



CENTRO UNIVERSITÁRIO DE BRASÍLIA -UnICEUB
CURSO DE ENGENHARIA DE COMPUTAÇÃO

Roberta Neder de Araujo

SISTEMA AUTOMÁTICO DE ILUMINAÇÃO E ALARME

Orientador: Maria Marony Sousa Farias

BRASÍLIA / DF
1º SEMESTRE DE 2011

ROBERTA NEDER DE ARAÚJO

SISTEMA AUTOMÁTICO DE ILUMINAÇÃO E ALARME

Monografia apresentada ao Curso de Engenharia da Computação, como requisito parcial para obtenção do grau de Engenheiro de Computação.

Orientador: Maria Marony Sousa Farias

BRASÍLIA / DF
1º SEMESTRE DE 2011

Roberta Neder de Araujo

SISTEMA AUTOMÁTICO DE ILUMINAÇÃO E ALARME

Trabalho apresentado ao
Centro Universitário de Brasília
(UniCEUB) como pré-requisito
para a obtenção de Certificado
de Conclusão de Curso de
Engenharia de Computação.

Orientador: Maria Marony
Sousa Farias

Este Trabalho foi julgado adequado para a obtenção do Título de Engenheiro de
Computação, e aprovado em sua forma final pela Faculdade de Tecnologia e
Ciências Sociais Aplicadas -FATECS.

Prof. Abiezer Amarilia Fernandez
Coordenador do Curso

Banca Examinadora:

Prof. Maria Marony Sousa Farias, M.C. Engenharia Elétrica
Orientador

Prof. Luis Cláudio Lopes de Araujo, Mestre em matemática.
Instituição

Prof. José Julimá Bezerra Junior, M.C. Engenharia.
Instituição

Resumo

O presente trabalho mostra a solução que foi adotada para automação dos sistemas de iluminação e alarme de um ambiente comercial. O foco foi desenvolver um modelo, software e hardware, onde as lâmpadas deste ambiente acendem e apagam automaticamente na hora programada e o acionamento do alarme envia um e-mail de alerta para a caixa de entrada cadastrada.

O modelo foi constituído por um hardware que simula num ambiente comercial o sistema de iluminação e alarme, e um software que acende ou apaga as luzes do recinto e recebe as informações do sensor do alarme para envio do e-mail. A comunicação entre o software e o hardware é feita via porta paralela.

Como esperado, o protótipo obtido demonstrou ser um sistema simples, que permite, de forma automática ou programada, acionar e desligar as luzes do ambiente e enviar e-mail de alerta.

Palavras-Chave: Iluminação, alarme, porta paralela.

Abstract

This study shows which solution was adopted for the automation of lighting systems and alarm of a commercial environment. The focus was to develop a model, software and hardware, where the lamps of this place turn on and off automatically at scheduled time and the activation of the alarm sends an email alert to registered mailbox.

The model consisted of simulating a hardware system in a commercial lighting and alarm systems and a software that turns on and off the lights in the room and receives information from the alarm sensor to send the email. The communication between software and hardware is done via the parallel port.

As expected, the prototype obtained proved to be a simple system that allows an automated or scheduled, and throw off the room lights and email alert.

Keywords: lighting, alarm, parallel port.

Dedico esta monografia ao meu marido, Sócrates Barbosa Alves, por todo o amor e dedicação para comigo e por ser parte fundamental para que eu tenha me tornado a pessoa que sou hoje.

E à minha mãe, Marcia Regina Neder de Araujo, pelo carinho e apoio dispensados em todos os momentos que precisei.

Agradecimentos

A Deus por ter me dado forças e iluminando meu caminho para que pudesse concluir mais uma etapa da minha vida;

Aos meus filhos, Maria Luiza e João Pedro, por serem muito mais do que sonhei e pedi a Deus;

À minha irmã, Paula Neder, pelo amor incondicional e apoio sempre demonstrado;

Ao meu amigo Daniel Neto e sua esposa, Priscila, que me deram todo o suporte que precisei para terminar meu curso.

Sumário

1	INTRODUÇÃO	9
1.1	Contextualização do Trabalho	9
1.2	Objetivo Proposto.....	10
1.3	Resultados Esperados	10
1.4	Estrutura do Trabalho	10
2	APRESENTAÇÃO DO PROBLEMA	12
2.1	Iluminação.....	12
2.1.1	Importância de uma boa iluminação	12
2.1.2	Como a iluminação reflete nas vendas	14
2.1.3	Objetivos de uma boa iluminação	15
2.2	Alarme.....	17
2.2.1	Sensoreamento.....	19
3	BASE METODOLÓGICAS PARA RESOLUÇÃO DO PROBLEMA.....	20
3.1	DESCRIÇÃO DO HARDWARE.....	20
3.1.1	Porta Paralela	20
3.1.2	Relé	25
3.1.3	Reguladores de Tensão.....	26
3.1.4	Capacitores.....	26
3.1.5	Opto acoplador	27
3.2	SOFTWARE.....	28
3.2.1	Tecnologia Utilizada.....	28
3.2.2	Fluxograma	28
3.2.3	Funcionamento	30
4	MODELO PROPOSTO	34
4.1	Descrição do Modelo	34
4.1.1	Montagem da placa	34
4.1.2	Função dos conectores.....	38
4.1.3	Esquema elétrico do hardware	40
4.2	Descrição da Implementação.....	41
5	APLICAÇÃO E IMPLEMENTAÇÃO DO MODELO PROPOSTO	45
5.1	Apresentação da área de Aplicação do modelo.....	45
5.2	Descrição da Aplicação do Modelo	45

5.3	Avaliação Global do Modelo	50
6	CONCLUSÃO	52
6.1	Conclusões	52
6.2	Sugestões para Trabalhos Futuros.....	53
7	REFERÊNCIAS.....	54
8	ANEXOS	55
8.1	ANEXO I – DATASHEET RELE.....	55
8.2	ANEXO II – DATASHEET OPTACOPLADOR	58
8.3	ANEXO III – DATASHEET REGULADOR DE TENSÃO.....	63
9	APÊNDICES – CÓDIGO FONTE DO SOFTWARE	75

Índice de Figuras

Figura 2.1 – Vitrine iluminada.....	13
Figura 2.2 – Corredores iluminados.	14
Figura 2.3 – Manequins iluminados.....	15
Figura 3.4 – Transmissão paralela.	21
Figura 3.5 – Transmissão em série.	21
Figura 3.6 – Conector DB25 – macho e fêmea	22
Figura 3.7 – Conector DB25 – identificação dos pinos.....	22
Figura 3.8 – Circuito do relé.	26
Figura 3.9 – Diagrama do LM 7805.....	26
Figura 3.10 – Diagrama do LM 7805.....	27
Figura 3.11 – Diagrama de bloco – Opto acoplador.....	27
Figura 3.15 –Fluxograma da Lâmpada	29
Figura 3.16 –Fluxograma do Alarme	30
Figura 4.17 –Circuito impresso da placa	34
Figura 4.18 –Placa de fenolite limpa.	35
Figura 4.19 –Placa do modelo proposto pronta.....	36
Figura 4.20 –Cabo de porta paralela adaptado.	36
Figura 4.21 –Fonte de 12V.....	37
Figura 4.22 –Protótipo do modelo proposto.	38
Figura 4.23 –Conector para o alarme.....	39
Figura 4.24 –Conector para a lâmpada.....	40
Figura 4.25– Esquema elétrico do hardware completo	40
Figura 4.26– Interface do software	41
Figura 4.27– LED da lâmpada aceso.	42
Figura 4.28– Lâmpada virtual acesa.	42
Figura 4.29– LED da lâmpada apagado.....	43
Figura 4.30– Lâmpada virtual apagada.....	43
Figura 5.31 – Sensor infravermelho Passivo.....	47
Figura 5.32 – Sensor infravermelho Ativo.	48
Figura 5.33 - Sensor Magnético com fio.....	48
Figura 5.34 - Sensor Magnético sem fio.....	49

Figura 5.35 – Demonstrativo de um sensor de Vibração	49
Figura 5.36 –Detector de fumaça fotoelétrico.....	50

Índice de Tabelas

Tabela 3.1 – Pinagem do conector DB25.....	23
--	----

1 INTRODUÇÃO

1.1 Contextualização do Trabalho

Um dos principais fatores para o sucesso de uma instalação comercial é a iluminação. Em qualquer loja, seja qual for a atividade, a iluminação vai determinar o ambiente, os destaques, as cores e os pontos de maior interesse.

Uma das idéias desse projeto é sistematizar o acendimento e o desligamento da iluminação de um ambiente comercial através de um timer.

Um ambiente comercial deve possuir sistema de alarme a fim de dar segurança e tranquilidade aos proprietários do estabelecimento.

A outra idéia deste projeto é simular um alarme, que quando acionado, emite um e-mail de alerta.

O sistema de iluminação de um ambiente comercial, normalmente se faz de forma manual, com intervenção totalmente humana. Muitas vezes essa ação humana falha e este projeto veio com a intenção de automatizar os processos e facilitar o cotidiano. Será montado um protótipo simulando um sistema de iluminação que estará conectado a uma porta paralela que fará integração com um timer a ser desenvolvido em Delphi.

O sistema de alarme normalmente emite sinal sonoro ou luminoso, porém não avisa ao responsável da necessidade de intervenção. O levantamento da necessidade de eventual interferência humana fez com que fosse inserido no projeto uma comunicação do sistema de alarme já existente com o dono do estabelecimento. Para isso, caso o sistema identifique invasão, será encaminhado e-mail para a caixa de entrada com o intuito de estabelecer contato com o responsável.

1.2 Objetivo Proposto

O principal objetivo deste projeto é desenvolver protótipo, com a implementação de hardware e software, que tem como desígnio automatizar o acendimento/desligamento de uma lâmpada e emitir um e-mail de alerta quando recebido o sinal do alarme.

O modelo desenvolvido possibilita ainda:

- O controle do horário de acendimento e desligamento das luzes do ambiente comercial, protegendo o meio ambiente e reduzindo os custos;
- A iluminação correta da loja, iluminando no momento certo os pontos que devem ser destacados com o intuito de melhorar as vendas;
- A utilização de tecnologias a favor do homem como um facilitador do trabalho;
- O aumento da segurança da loja e tranquilidade do proprietário.

1.3 Resultados Esperados

Desenvolvimento de protótipo com interface de porta paralela contendo uma saída em relê acionado por software desenvolvido em delphi 5 com função de timer para ligar e desligar uma lâmpada e uma entrada para sensor do tipo contato seco com função de alarme e emissão de email por software.

O projeto contempla a montagem de protótipo funcional do circuito feito a mão, interface de porta paralela e software para interação com o usuário.

1.4 Estrutura do Trabalho

Além deste capítulo introdutório e da conclusão, o trabalho está estruturado em mais quatro capítulos, a seguir descritos:

No capítulo 2 – Apresentação do Problema – é explicitado a necessidade da aplicação de técnicas de iluminação para melhoramento das vendas em um ambiente comercial e da necessidade de um alarme com interação online.

No capítulo 3 – Bases metodológicas para resolução do problema - são descritos os componentes eletrônicos utilizados e a tecnologia utilizada.

No capítulo 4 – Modelo proposto – são apresentados a descrição do modelo proposto e a descrição das etapas de construção do modelo e da implementação.

No capítulo 5 – Aplicação e implementação do modelo proposto – são descritas as áreas de aplicação do modelo e feita a avaliação geral do projeto.

2 APRESENTAÇÃO DO PROBLEMA

Os principais problemas a serem abordados neste trabalho referem-se à falta que faz uma boa iluminação associada à questão da falta de segurança em ambientes comerciais. A seguir serão expostos vários aspectos sobre segurança, problemas e impactos, tecnologia e o que está sendo mais utilizado atualmente.

2.1 Iluminação

A iluminação tem muita importância em uma instalação comercial, tornando-se um dos principais fatores para o sucesso do negócio.

Em qualquer loja, independentemente da atividade, a iluminação determina o ambiente, dando destaque aos objetos, às cores e aos pontos de maior interesse, fazendo com que seu produto não seja depreciado por falta de boa iluminação.

2.1.1 Importância de uma boa iluminação

Quando usamos a iluminação de forma racional, ela nos apresenta uma série de benefícios, entre os quais podemos citar: proteção à visão humana e influências benéficas sobre o sistema nervoso vegetativo, que comanda o metabolismo e as funções do corpo. Dessa forma, uma boa iluminação faz com que se eleve o rendimento do trabalho na qual se realiza e a diminuição dos erros e acidentes, contribuindo para maior conforto, bem-estar e segurança.

Uma boa iluminação comercial deve atender as seguintes necessidades:

- Chamar a atenção;
- Gerar interesse;
- Criar uma atmosfera agradável;
- Integrar-se a arquitetura e identidade da loja;
- Ser flexível.

O tipo de iluminação provoca sensações no usuário do ambiente, mesmo que inconscientes; por exemplo, as redes de fast-foods costumam ter uma iluminação "mais fria", o que faz com que o público faça refeições mais rapidamente, o que já não ocorre em restaurantes convencionais.

A palavra chave quando se fala de iluminação externa para ambientes comerciais é Realçar (a iluminação tem função de realçar os produtos do interior da edificação para que se tornem visíveis aos que se encontram na rua, ou no corredor, enfim, fora do estabelecimento), como por exemplo na figura 2.1, que mostra um vitrine iluminada.



Figura 2.1 – Vitrine iluminada.

Revitalizar, criar novos ambientes, cenários, contrastes... Enfim, efeitos de luz. A iluminação deve ainda informar, demarcar caminhos, delimitar espaços do público e dos funcionários, ambientes de permanência longa ou de passagem. Como na figura 2.2, que demarca os corredores iluminando-os. A luz num ambiente comercial, em especial a iluminação externa está intimamente ligada à imagem de conservação do ambiente e também a segurança do mesmo.

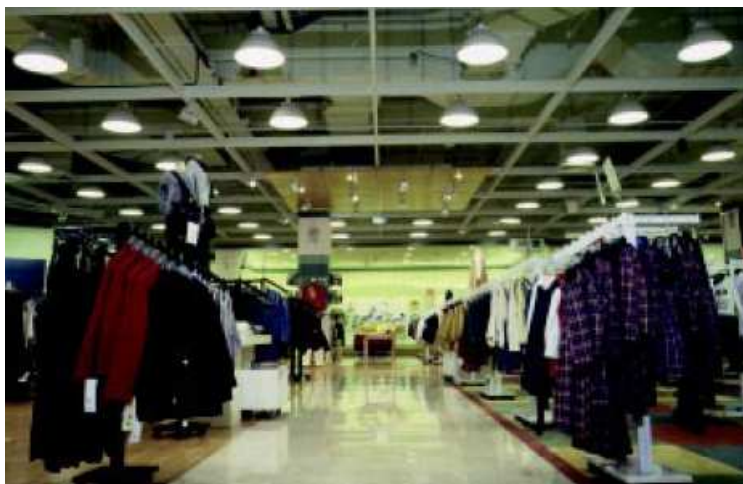


Figura 2.2 – Corredores iluminados.

2.1.2 Como a iluminação reflete nas vendas

A iluminação de uma loja influencia nas vendas tanto quanto as promoções, a sinalização e os vendedores. Bem integrada à estratégia do lojista, a iluminação se torna uma poderosa e indispensável ferramenta de mercadologia, seja numa seção convidativa de padaria, seja em um supermercado ou numa elegante e exclusiva seção de roupa de noite em uma loja de departamento.

Uma boa iluminação ajuda a atrair os olhares dos clientes para uma mercadoria, e oferece um clima confortável para a realização da compra, podendo conduzir os clientes pela loja, para as exposições programadas e para os caixas. Pode ser visualizado na figura 2.3, chamando a atenção para a vitrine com manequins iluminados.



Figura 2.3 – Manequins iluminados.

A iluminação de uma loja deve estar diretamente relacionada à sua arquitetura e à estratégia de vendas. Sem a iluminação correta, a mercadoria não ganha a atenção, desperta pouco interesse e simplesmente não vende.

Com uma boa iluminação, a mercadoria se torna mais desejável e vende com maior facilidade, sendo assim, a iluminação é um fator fundamental na comercialização. A iluminação também é um artefato indispensável como fator de diferenciação perante a concorrência.

2.1.3 Objetivos de uma boa iluminação

- Chamar a atenção dos clientes

Uma mercadoria deve se destacar entre uma multidão de imagens em ruas ou shoppings. A vitrine e o interior da loja devem distinguir e destacar sua mercadoria diante da concorrência.

- Gerar interesse

A vitrine e o interior da loja devem exibir a mercadoria de forma que os potenciais compradores parem, olhem e entrem na loja.

- Criar uma atmosfera agradável

O ambiente geral da loja influencia o comportamento do comprador, que deve se sentir à vontade e confortável para realizar a compra.

- Integrar-se à arquitetura e à identidade da loja

É essencial entender a estratégia de vendas. A identidade de uma loja é o que a diferencia de sua concorrência e atrai o consumidor com o perfil desejado. Tudo na loja deve refletir esta identidade, principalmente a iluminação.

- Ser flexível

As estratégias e tendências mudam rapidamente. O projeto, portanto deve possibilitar uma rápida e prática adequação da iluminação.

Por verificar a necessidade da iluminação em uma loja e a necessidade da diminuição da interferência humana para o acendimento das luzes, será desenvolvido neste projeto um modelo inteligente, com a implementação de hardware e software, com vistas a automatizar os procedimentos para iluminação de ambientes comerciais.

Hoje em dia, o acendimento das luzes em um ambiente comercial de pequeno porte, na maioria das vezes, é feito por alguma pessoa, ou seja, depende da perceptividade de algum funcionário em notar a necessidade da iluminação do local. Quando a loja não se encontra dentro de um 'shopping' ou ambiente fechado, algumas luzes só serão acesas no entardecer do dia, e se a perceptividade do funcionário não tiver vindo à tona, e as luzes não tiverem sido acessas no momento necessário, isso poderá acarretar na queda das vendas.

Como esse assunto provoca um forte interesse em utilizar os conhecimentos e a tecnologia para se produzir um sistema prático, automatizado, de fácil utilização, de baixo custo, que possa ser adotado em um sistema de iluminação de ambientes comerciais, este projeto vem para minimizar os problemas que temos hoje em lojas no que diz respeito à falta de iluminação por não acendimento das luzes do local.

O modelo produzido poderá ser aplicável e útil para milhares de pessoas que necessitam e usam algum sistema de iluminação de pequeno porte, trazendo melhorias no que diz respeito à necessidade da iluminação em horários específicos.

A sustentabilidade tem se tornado muito visada em qualquer projeto de iluminação. Não se pode mais ignorar a necessidade de reduzir o consumo de luz, seja em projetos residenciais ou comerciais.

Analizando também a necessidade de desligamento das luzes deste ambiente comercial, o modelo proposto também tem a função de apagar tudo no momento do fechamento da loja.

2.2 Alarme

Os estabelecimentos comerciais e lojas esperam que a segurança pública cumpra seu papel, mas hoje este item deixa muito a desejar. Obviamente, que a aplicação da tecnologia torna-se necessária na vigilância continua de ambientes internos e externos. O que observamos cada vez mais é a procura dos donos de lojas e estabelecimentos comerciais por soluções particulares, personalizadas, que atendam o mínimo de segurança para seus negócios.

Em uma sociedade que a cada dia tem mais medo de seus próprios membros e se enclausura em carros blindados, casas gradeadas, cercas elétricas e tantos outros itens de segurança, faz-se imprescindível a utilização de sistemas cada vez mais sofisticados e funcionais de alarmes e segurança pessoal.

Tendo em vista essa necessidade, este trabalho também propõe um sistema de alarme de baixo custo, simples utilização ou funcional.

Hoje em dia existe uma grande variedade de sistemas de alarme no mercado, que se diferenciam pela sofisticação e preço. É possível optar por modelos simples que podem ser encontrados em hipermercados, ou por sistemas que oferecem monitoramento 24 horas, mais caros, oferecidos por empresas especializadas.

A maioria dos alarmes existentes no mercado tem as seguintes funcionalidades:

- Várias zonas programáveis;
- Informação visual por Display;
- Sirene auto-alimentada;
- Possibilidade de ligação de Controles Remotos;
- Comunicação telefônica;
- Sistemas de anti-violação.

Estes sistemas não são monitorados por empresas especializadas. No caso da comunicação telefônica, alguns utilizam a rede de telefonia fixa existente (sem custo adicional), outros utilizam uma linha GSM dedicada, o que os torna imunes ao corte das linhas do telefone fixo, mas também os torna mais caros na medida em que representam um custo mensal ao cliente.

Outros sistemas mais sofisticados, muito utilizados em condomínios residenciais, edifícios comerciais e bancos oferecem o sistema de câmeras, que tanto podem gravar um período de algumas horas em um computador local, como também podem enviar as imagens diretamente a uma central de monitoramento 24 horas. Algumas dessas centrais, além de ativar o policiamento local no caso de algum sinistro, também possuem veículos com seguranças armados prontos para atuar em caso de emergência. Neste caso, quanto maior o grau de segurança e sofisticação, maior será o valor pago mensalmente pelo serviço.

Havendo ou não o monitoramento via câmeras, existe uma central de monitoramento (muito utilizado em pontos comerciais), que verifica o horário de trabalho normal do estabelecimento. Caso haja a abertura do local - mesmo por senha - fora do horário usual, sem o aviso prévio do gerente ou dono, a polícia também será acionada. Esse tipo de serviço é utilizado para o caso de seqüestro.

Em muitos casos, a central propriamente dita fica em algum local bem escondido, somente a interface é instalada em local de fácil acesso.

2.2.1 Sensoreamento

Os sensores mais utilizados atualmente em residências e estabelecimentos comerciais são:

- Sensores Infravermelhos Ativos e Passivos;
- Sensores Magnéticos;
- Sensores de Impacto;
- Sensores Capacitivos.

Para demonstrar a função de alarme neste projeto, temos uma entrada para sensor do tipo contato seco, onde na estrutura real, pode ser acoplado qualquer um desses tipos de sensores mencionados acima.

Como ambientes comerciais nem sempre possuem monitoramento durante as 24 horas do dia, quando do acionamento do alarme, o software implementado enviará um e-mail de alerta para um endereço eletrônico cadastrado.

No próximo capítulo serão apresentados mais detalhes sobre tecnologia e componentes que serão utilizados no projeto.

3 BASE METODOLÓGICAS PARA RESOLUÇÃO DO PROBLEMA

Neste capítulo são descritos os componentes eletrônicos utilizados e suas características e como cada um deles é utilizado dentro do modelo proposto, e da tecnologia do software de controle, bem como o funcionamento do modelo proposto.

3.1 DESCRIÇÃO DO HARDWARE

São utilizados para a construção desse projeto os seguintes componentes: porta paralela, relé, regulador de tensão, resistores, capacitores, circuitos integrados, opto acoplador, diodos e LED's.

3.1.1 Porta Paralela

A porta paralela é uma interface presente nos computadores. Sua utilização permite realizar a comunicação entre o computador e outros periféricos. A porta paralela adota o padrão Transistor Transistor Logic (TTL) nos seus pinos, de forma que um pino esteja em nível lógico baixo (0) quando sua tensão elétrica estiver entre 0 e 0,4 V ou esteja em nível lógico alto (1) quando a tensão estiver entre 3,1 e 5 V.

Neste projeto, a porta paralela faz a comunicação entre o hardware simulador de um ambiente comercial com o computador.

A seguir são tratados aspectos relativos a transmissão paralela de dados, conector DB25, inerentes ao funcionamento da porta paralela.

3.1.1.1 Transmissão Paralela

A transmissão em paralelo, ao contrário da transmissão em série, precisa de vários fios para transportar a informação. Esta informação pode ser enviada em palavras de 4, 8, 16, 32 ou 64 bits simultaneamente ao receptor por várias vias, entre as quais pinos, fios ou outros meios físicos.

Neste tipo de transmissão, a grande vantagem é a sua velocidade de transmissão. Em vez de enviar bit a bit os dados, transmite-se uma quantidade de bits ao mesmo tempo, como na figura 3.4 a seguir.

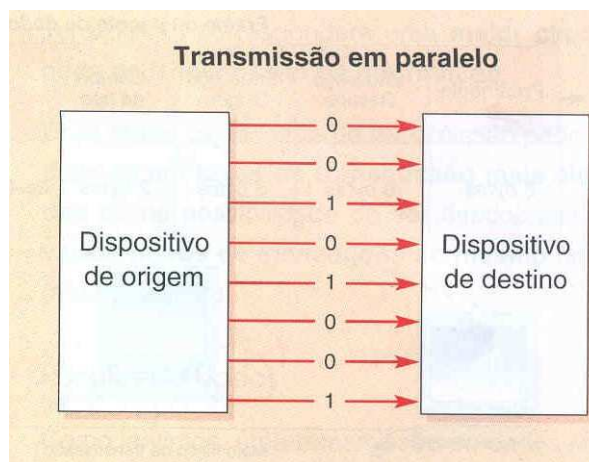


Figura 3.4 – Transmissão paralela.

A figura 3.5 mostra a transmissão em série para comparação com a transmissão em paralelo.

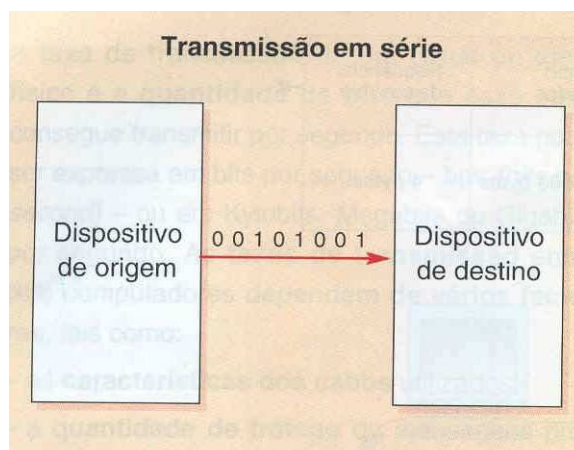


Figura 3.5 – Transmissão em série.

3.1.1.2 Conector DB25

A conexão de qualquer equipamento à porta paralela é feita através do Conector DB25. Esse conector é universal e contém 25 pinos. É através desse conector que se estabelece a comunicação da porta paralela com interfaces ligadas a ela. Na figura 3.6 estão apresentados os ditos conectores (em cima o macho e em baixo o lado fêmea).



Figura 3.6 – Conector DB25 – macho e fêmea

Tal como se vê pela figura 3.7, a porta paralela é formada por 17 linhas de comunicação e 8 linhas que se ligam à massa.

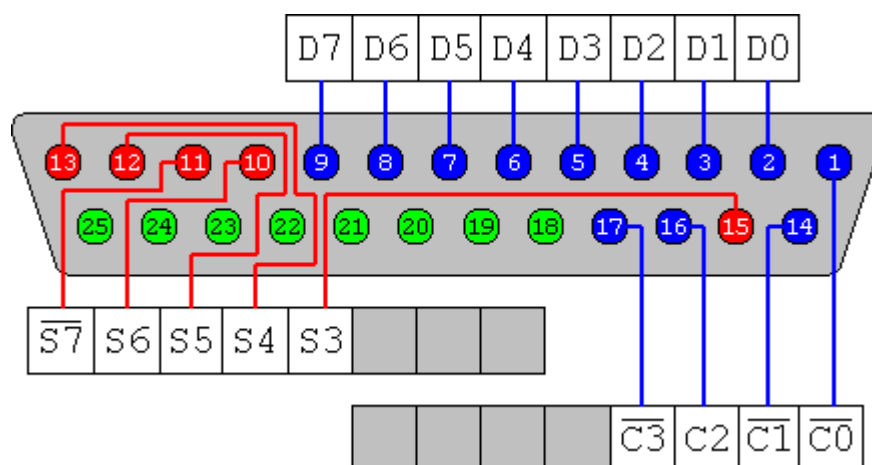


Figura 3.7 – Conector DB25 – identificação dos pinos

Os pinos 2 a 9, são pinos de DADOS. Sua função é enviar os dados via porta paralela.

Os pinos 10,11,12,13 e 15 são pinos de STATUS. São responsáveis pela troca de mensagens fornecendo o respectivo status.

Os pinos 1,14,16 e 17 são pinos de CONTROLE. São usados para fazer a interface e a troca de mensagens entre o computador e o dispositivo ligado a porta paralela.

Os pinos 18 a 25 são pinos usados para o aterramento.

É de notar que existem pinos na Porta Paralela que trabalham com lógica invertida. Ou seja, para ativar estes pinos é preciso enviar um sinal lógico “0” e para desativar, mandar um sinal lógico “1”.

O quadro a seguir apresenta de forma resumida as funções de cada pino em conjunto com o que foi dito.

Tabela 3.1 – Pinagem do conector DB25

Pin Nº (DB25)	Nome	I/O	Tipo Registro	Invertido?
1	Strobe	Out	Controlo-0	Sim
2	Data0	In/Out	Data-0	Não
3	Data1	In/Out	Data-1	Não
4	Data2	In/Out	Data-2	Não
5	Data3	In/Out	Data-3	Não
6	Data4	In/Out	Data-4	Não
7	Data5	In/Out	Data-5	Não
8	Data6	In/Out	Data-6	Não
9	Data7	In/Out	Data-7	Não
10	Ack	In	Status-6	Não

11	Busy	In	Status-7	Sim
12	Paper-Out	In	Status-5	Não
13	Select	In	Status-4	Não
14	Linefeed	Out	Controlo-1	Sim
15	Error	In	Status-3	Não
16	Initialize	Out	Controlo-2	Não
17	Select-Printer	Out	Controlo-3	Sim
18-25	Ground	-	-	-

Fonte: WWW.rogerrcom.com

A porta paralela tem 3 endereços que são normalmente usados como endereço Base. Sendo que um é usado para portas paralelas incorporadas em placas de vídeo mais antigas, e os outros dois nem sempre se aplicam, podendo muitas vezes estar noutras posições, dependendo das especificações do fabricante.

A primeira versão da porta paralela não era bidirecional, apresentando apenas 3 grupos de registros: o registro de Dados, o registro de Status e o registro de Controle.

Dados: Estando este registro situado no endereço base, é utilizado normalmente para enviar um byte para os pinos 2 a 9 da porta série. Normalmente se ler desta localização o valor obtido é igual ao último valor escrito, no entanto, se a porta for bidirecional também é possível receber dados através deste endereço.

Status: O Status é um registro do qual apenas se pode ler. Quaisquer dados escritos neste endereço são ignorados. A porta de Status é composta por 5 linhas de input vindas do exterior (pinos 10,11,12,13 e 15), um Bit de IRQ e dois bits reservados. O bit 7 desta porta é invertido por hardware, isto significa que se este bit estiver a low é porque o pino correspondente na porta está a high. Para a utilização deste registo são geralmente usados os 4 bits mais significativos, embora seja possível utilizar o quinto.

Controle: Este registro está situado no endereço base + 2, sendo limitado a escrita. São usados 4 bits menos significativos do registro é necessário o valor de 3 destes para que o output seja o esperado.

Com o passar do tempo tornou-se necessário que a porta paralela tivesse outras funcionalidades, como a bidirecionalidade, e a capacidade de enviar dados com 16 ou 32 bits. Foi assim criada a EPP (Extended Parallel Port). Esta apresenta para além dos 3 registros iniciais, que são comuns à SPP (Standard Parallel Port), mais 5 endereços: endereço, dados 2, transferência de 16/32 bits e dois de transferência de 32 bits .

Endereço: Este registro está especializado no envio de endereços, usa os mesmos pinos que os registros de Dados. Caso seja usado este registro, o dispositivo irá encarregar-se de gerir a transferência de dados. Usando para isso os pinos de Write, Address Strobe, Wait e Data.

Dados 2: Este registro bidirecional foi acrescentado com a EPP de modo a que fosse possível ler dados usando os pinos 2 a 9 da porta paralela. Para controlar a bidirecionalidade deste registro deve-se fazer Set, ou Reset ao Bit 2 do registro de Controlo (Por exemplo, deve ser colocado no registro de Controlo XXXX0100 para inicialização).

Transferências: Os registros com o endereço base + 5, base +6 e base +7 servem para enviar blocos de dados de 16 ou 32 bits. O hardware divide estes bits em blocos com o tamanho de um byte, e envia-os usando um protocolo de transferência de dados.

3.1.2 Relé

Trata-se de um interruptor que possui um circuito interno que quando acionado um eletroímã (a) por uma corrente (b), altera a posição do par de contatos (c) ligados a outro circuito, deixando fluir a corrente elétrica (d), funcionando assim como “ponte” entre circuitos muito diferentes.

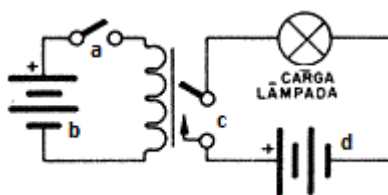


Figura 3.8 – Circuito do relé.

No projeto, o relé foi responsável pela ação de ligar e desligar a lâmpada conectada ao hardware desenvolvido.

3.1.3 Reguladores de Tensão

São dispositivos formados por semicondutores e circuitos integrados reguladores de tensão. Sua função principal é manter uma tensão constante na saída (5V) ao se ter uma tensão maior de entrada (12V).

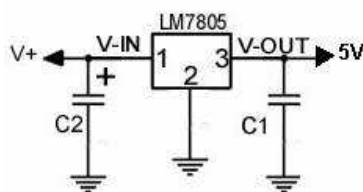


Figura 3.9 – Diagrama do LM 7805.

No projeto, esse componente foi utilizado para reduzir a tensão de entrada de 12 volts entregando 5 volts para o circuito impresso.

3.1.4 Capacitores

São componentes eletrônicos que acumulam e armazenam cargas elétricas quando ligados a uma tensão. Podem ser utilizados para muitas finalidades na eletrônica, porém uma característica principal é a filtragem.

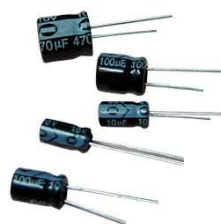


Figura 3.10 – Diagrama do LM 7805.

No projeto, utilizou-se esse componente para diminuir a interferência no circuito impresso diminuindo o ruído causado pela corrente elétrica.

3.1.5 Opto acoplador

Um componente muito utilizado em circuitos de acionamento e controle é o opto acoplador. O componente é composto basicamente de uma fonte emissora de luz (um led) e uma fonte receptora de luz (um foto transistor) em um invólucro hermético ou não. O esquema abaixo ilustra o circuito de um opto acoplador.

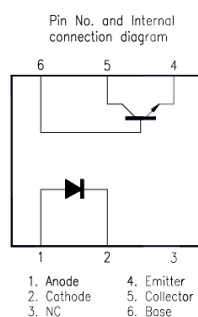


Figura 3.11 – Diagrama de bloco – Opto acoplador.

O funcionamento desse dispositivo é muito simples:

- Quando o LED é polarizado e emite luz, o transistor, que tem sua pastilha exposta ao LED, recebe a energia luminosa fornecida e passa a conduzir quando polarizado convenientemente, operando como uma chave. Esse tipo de circuito é muito utilizado quando se deseja um isolamento elétrico entre duas partes de um

circuito (no caso dos opto acopladores fechados), ou como um detector no sensoramento de objetos móveis que possam se colocar entre o feixe luminoso do LED e o transistor (no caso dos opto acopladores abertos).

No projeto, este componente foi utilizado para transportar o sinal elétrico através da luz, provendo segurança ao circuito eletrônico e sendo responsável pelo isolamento físico de sinais elétricos, ou seja, realiza uma interface óptica de sinais.

3.2 SOFTWARE

Neste tópico são descritos o funcionamento do software, bem como a tecnologia utilizada para o seu desenvolvimento.

3.2.1 Tecnologia Utilizada

Para este trabalho é utilizado o produto Delphi 5 como plataforma de desenvolvimento. O Delphi é um ambiente de desenvolvimento de softwares que possui algumas particularidades, como a orientação a objeto e a compilação que aceleram tanto o desenvolvimento com a execução dos aplicativos.

3.2.2 Fluxograma

Fluxograma é a representação gráfica que permite esquematizar e visualizar os sistemas de forma racional, clara e concisa facilitando o seu entendimento geral por todos os envolvidos.

Um fluxograma representa com racionalidade, lógica, clareza e síntese rotina ou procedimentos que estejam envolvidas informações processadas e recebidas, bem como seus respectivos responsáveis. Ele representa através de símbolos previamente definidos o fluxo ou a seqüência normal de trabalho.

O fluxograma do software desenvolvido nesse projeto referente à iluminação encontra-se na Figura 3.12.

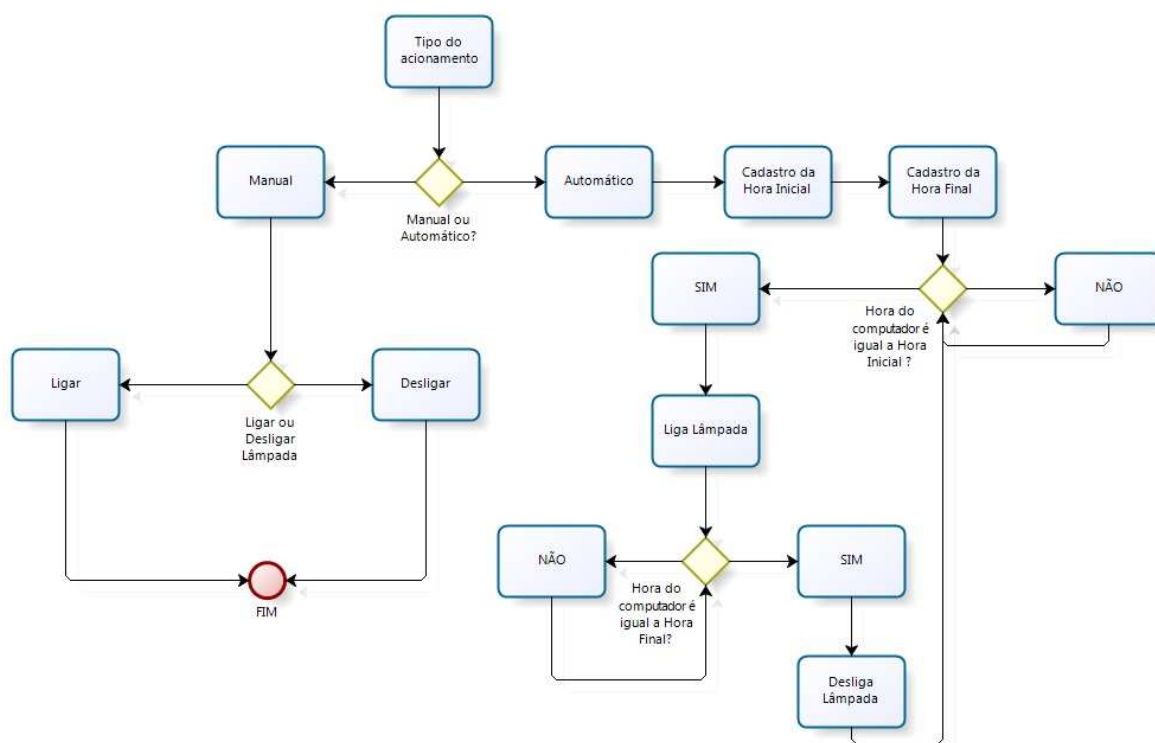


Figura 3.12 –Fluxograma da Lâmpada

E o fluxograma do software desenvolvido referente ao sistema de alarme encontra-se na Figura 3.13.

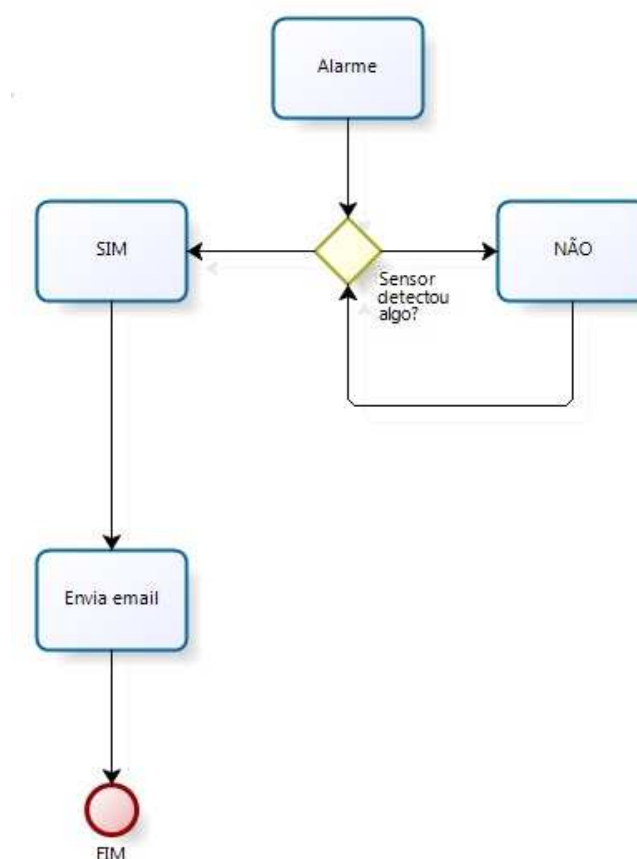


Figura 3.13 –Fluxograma do Alarme

3.2.3 Funcionamento

O software desenvolvido é composto por quatro timers. Todos eles compilados para gerarem o software final. O software é composto por quatro timers. Os timers desenvolvidos possuem as seguintes funções:

1. O primeiro timer lê o endereço de entrada da porta paralela

```

procedure TForm1.Timer1Timer(Sender: TObject);
begin
  x:=port[$379]; {declara que X é o endereço da porta de entrada}
  hhALed7.Value := Boolean(x AND $40); // se porta igual ao valor liga led virtual
  Label20.caption:=inttostr(x); // coloca valor no label

  if
  x=62
  then
  begin
    messagebeep(0);
  
```

```
TIMER4.ENABLED:=TRUE;
end;
end;
```

2. O segundo timer coloca o valor do relógio do computador no label do programa.

```
procedure TForm1.Timer2Timer(Sender: TObject);
begin
  label2.caption:=timetostr(now); //coloca relógio no label
end;
```

3. O terceiro timer compara o valor inicial do relógio cadastrado com o valor da hora do computador, quando igual, liga o LED virtual, liga a porta, dá um bip e liga o LED da placa. Quando o valor final do relógio cadastrado é igual à hora do computador, desfaz os procedimentos acima.

```
procedure TForm1.Timer3Timer(Sender: TObject);
begin
  if
    edit1.text=label2.caption // se o valor de edit é igual ao valor do relógio
  then
    begin
      label1.caption:=('Ligado'); // muda o label para ligado
      port[$378]:=1; //liga porta
      messagebeep(0); //dá um bip
      image1.visible:=false; //troca a imagem
      image2.visible:=true;
    end;
    if
      edit2.text=label2.caption
    then
      begin
        label1.caption:=('Desligado');
        port[$378]:=0;
        messagebeep(0);
        image1.visible:=true;
        image2.visible:=false;
      end;
    end;
```

4. O quarto timer é responsável por mandar o e-mail.

```
procedure TForm1.Timer4Timer(Sender: TObject);
begin
```

```

    { cadastro do servidor SMTP }
NMSMTP1.Host := 'smtp.gmail.com';

{ Porta SMTP, não alterar esta porta!}
NMSMTP1.Port := 25;

{Seu Nome de login }
NMSMTP1.UserID := 'engenharia123';

{ Aqui você se Conecta ao servidor }
NMSMTP1.Connect;

{ Se ocorrer algum erro durante a conexão com o servidor, o aplicativo dá uma mensagem de erro }
if not NMSMTP1.Connected then
    raise Exception.Create('Erro de conexão');

    with NMSMTP1.PostMessage do begin
{E-mail a enviar a mensagem }
        FromAddress := 'engenharia.robertaneder@gmail.com';
{nome do destinatário }
        FromName := 'loja';
{E-mail do destinatário }
        ToAddress.Clear;
        ToAddress.Add('engenharia.robertaneder@gmail.com');

        { assunto da mensagem }
        Subject := 'Disparo de alarme';

        { corpo da mensagem }
        Body.Clear;
        Body.Add('1ª linha da mensagem');
        Body.Add('2ª linha da mensagem');
        Body.Add(""); { Linha em branco }
        Body.Add('última linha da mensagem');

    end;

    { Mandar o e-mail }
    NMSMTP1.SendMail;
{ É importante esta parte pois ela desconecta do servidor }
    NMSMTP1.Disconnect;

    TIMER4.ENABLED:=FALSE;
END;

```

A rotina do módulo manual predomina sobre a automática, ou seja, se a lâmpada for ligada antes do timer inicial, o programa só executará alguma outra ação para desligar a luz.

Para a rotina do módulo automático, o software continuamente compara a hora inicial cadastrada com a hora do computador, que quando iguais, procede com o acendimento da lâmpada. Depois disso, ele continua com a comparação, só que desta vez com a hora final cadastrada, para então efetuar o desligamento da mesma. Quando a lâmpada apaga, a rotina recomeça.

Na funcionalidade do alarme, quando o sensor envia alguma informação um e-mail de alerta é disparado para a caixa de entrada cadastrada, caso contrário, o timer continua aguardando qualquer informação do sensor.

4 MODELO PROPOSTO

O modelo concebido para fazer frente aos problemas descritos no capítulo 2 consiste em um hardware e um software que se comunicam via porta paralela.

4.1 Descrição do Modelo

O hardware é desenvolvido de forma gradativa. A primeira etapa é fazer a placa de circuito impresso. Para isso são necessários os seguintes componentes básicos, como placa de fenolite e percloreto de ferro.

4.1.1 Montagem da placa

O primeiro passo foi ter o desenho de circuito impresso, figura 4.14, que depois de ter montado a minha placa no KiCad, foi possível imprimi-la em impressora a laser em papel glossy. Abaixo o circuito impresso utilizado no modelo proposto.

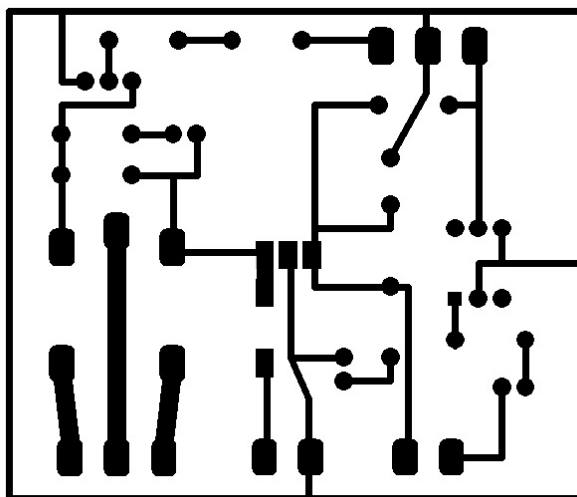


Figura 4.14 –Circuito impresso da placa

O próximo passo é limpar a placa com bombril e álcool para remover todo tipo de gordura. A placa fica mais ou menos como na figura abaixo.



Figura 4.15 –Placa de fenolite limpa.

Feito isso, deve-se fixar a impressão do circuito em uma superfície plana na placa. Utilizar um ferro comum para transferir a tinta do papel para a placa. O ferro não deve estar muito quente para evitar bolhas.

Após esfriar a placa deve-se tirar cuidadosamente o papel que encobre a placa. A esta altura a placa esta pronta para ser corroída.

Em um recipiente de vidro coloque a placa e preencha até que a mesma fique totalmente submersa. Este processo demora aproximadamente 30 minutos.

Agora pode-se retirar a placa do recipiente com a ajuda de uma pinça plástica e lavá-la em água corrente.

Para finalizar, limpe o tonner com tiner para que a placa possa ser utilizada. Com isso, a circuito impresso está pronto e o próximo passo é furar a placa para colocação dos componentes e soldá-lo para fixação.

Depois de tudo pronto, a placa fica como na figura 4.16.



Figura 4.16 –Placa do modelo proposto pronta.

Depois disso foi só conectar o cabo adaptado da porta paralela, figura 4.17.



Figura 4.17 –Cabo de porta paralela adaptado.

Conectar também a fonte, figura 4.18.



Figura 4.18 –Fonte de 12V.

E obter o protótipo pronto para utilização e testes, conforme figura 4.19 abaixo.



Figura 4.19 –Protótipo do modelo proposto.

4.1.2 Função dos conectores

Nesta placa temos dois conectores que servem para serem adaptados o sensor de alarme e o sistema de iluminação que deverá ser ligado.

No conector de dois pontos, acopla-se o sensor de alarme escolhido, que mais a frente serão citados e explicados, que nos testes utilizaremos somente um contato seco para exemplificação. Conector para o alarme demonstrado na figura 4.20.



Figura 4.20 –Conector para o alarme.

No conector de três pontos, coloca-se a lâmpada, ou o sistema de iluminação ligados nas entrada NF e NA da figura 4.21.



Figura 4.21 –Conector para a lâmpada.

4.1.3 Esquema elétrico do hardware

A seguir, na figura 4.22 representa o esquema elétrico do hardware com os componentes e suas ligações.

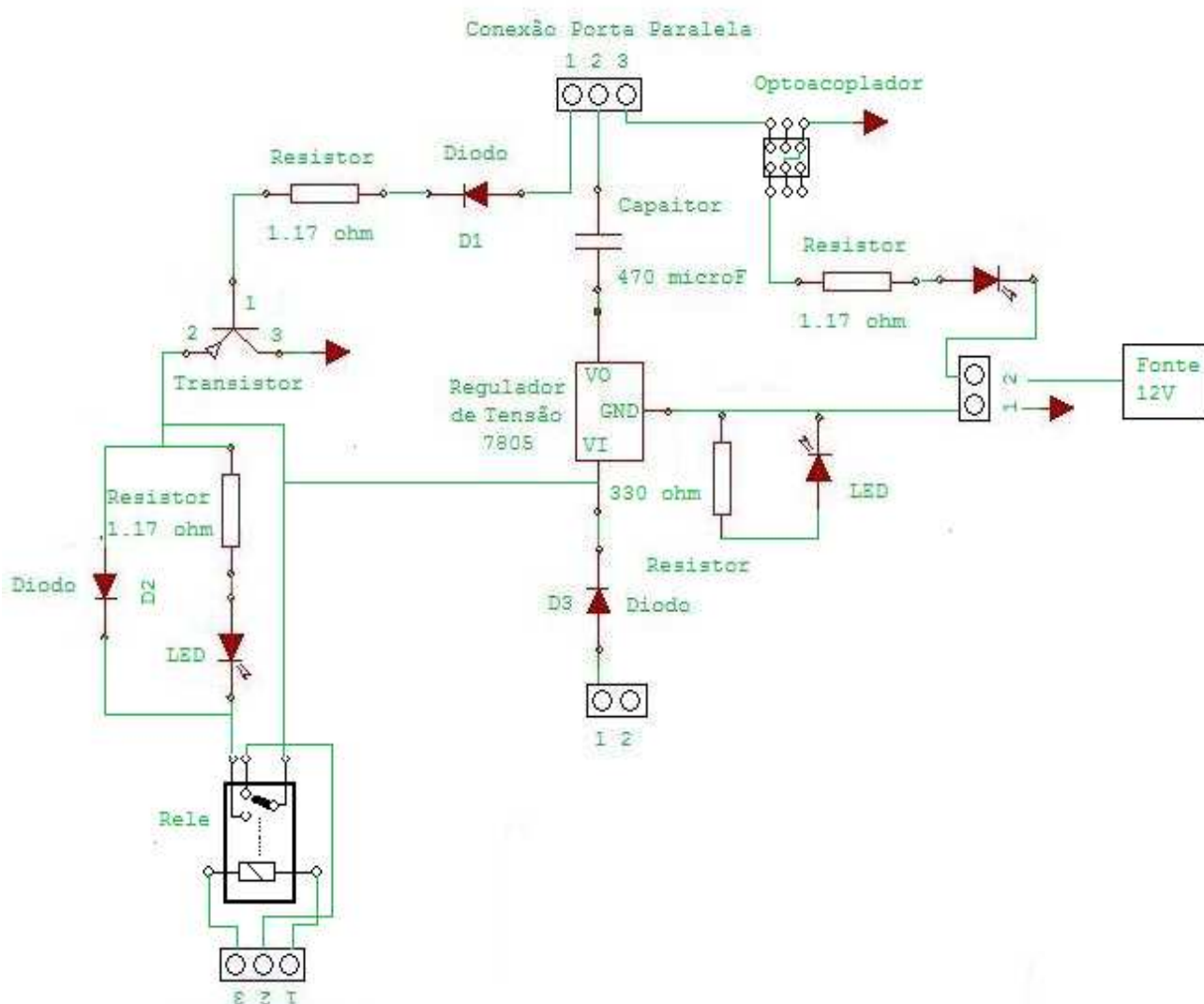


Figura 4.22– Esquema elétrico do hardware completo

Nesta figura podemos observar os componentes descritos anteriormente, no capítulo 3.

Temos também os resistores, diodos, LED's, conectores e o rele que estão bem identificados, com suas devidas medidas.

4.2 Descrição da Implementação

Neste tópico são descritos o funcionamento do software

Para a implementação, como mencionado no capítulo anterior, utilizamos o Delphi 5. Temos na figura 4.23 a tela de interface com o usuário. Nela podemos observar alguns itens:

- A Hora atual, que busca a hora do computador, para que possa ser configurada a hora inicial e a final;
- O botão para desligar e ligar o LED da placa, como teste de funcionamento;
- A lâmpada virtual, que simula a lâmpada do circuito eletrônico;
- O botão para enviar e-mail, para testes do envio do mesmo a qualquer momento;
- O botão de sair para sair da aplicação.



Figura 4.23– Interface do software

Para iniciar o funcionamento do modelo, devemos cadastrar as horas inicial e final na interface da figura acima. A partir desse momento, o sistema, em um intervalo de 1 segundo, fica comparando a hora atual com a hora inicial. Quando

elas se igualam, a luz do LED da placa se acende e a lâmpada virtual da interface também acende, conforme figuras 4.24 e 4.25, respectivamente.

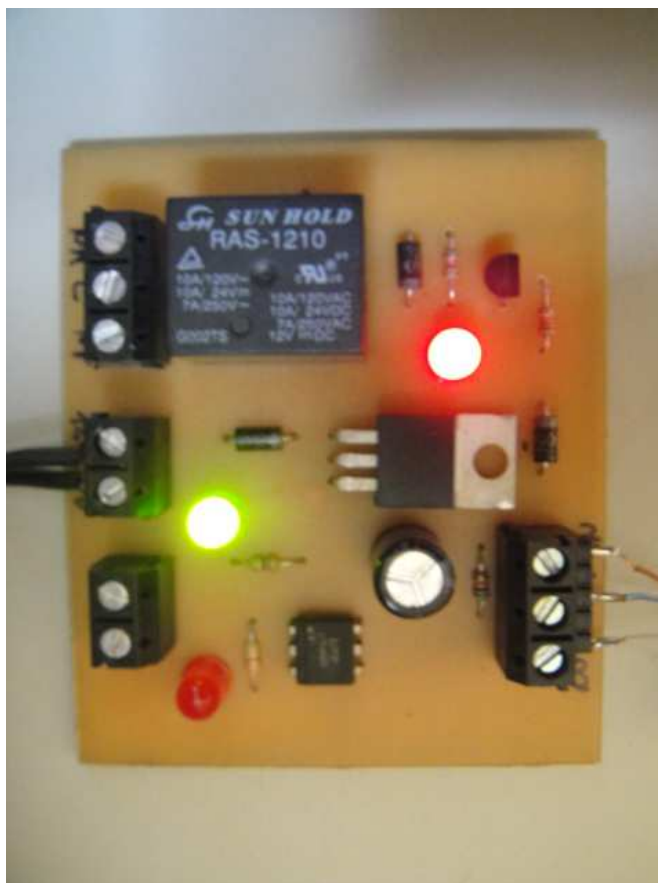


Figura 4.24– LED da lâmpada aceso.



Figura 4.25– Lâmpada virtual acesa.

Após o acendimento da lâmpada, o software passa a comparar a hora atual com a hora final. Quando elas se igualam, a luz do LED da placa se apaga e a lâmpada virtual da interface também apaga, conforme figuras 4.26 e 4.27 respectivamente.



Figura 4.26– LED da lâmpada apagado.



Figura 4.27– Lâmpada virtual apagada.

Com isso o processo volta a comparar a hora inicial com a hora atual, em ciclos até que o usuário saia do sistema.

No próximo capítulo falaremos das aplicações do modelo proposto, mostraremos também que com algumas mudanças pode-se aumentar a área de utilização do protótipo.

5 APLICAÇÃO E IMPLEMENTAÇÃO DO MODELO PROPOSTO

O modelo proposto foi desenvolvido para atender a necessidade de automação do sistema de iluminação e alarme de um ambiente comercial que possui poucos recursos financeiros.

5.1 Apresentação da área de Aplicação do modelo

O modelo pode ser utilizado basicamente em qualquer ambiente que necessite de automação nas áreas de alarme e iluminação.

Por exemplo, pode ser utilizado em uma empresa ou residência, visando eficiência e conforto, com redução de gastos. Ou em uma estufa de flores que necessitem de iluminação por uma determinada quantidade de horas, tendo que permanecer o restante no escuro.

Pode também ser utilizado como uma babá eletrônica simples, para saber se um bebê acordou, acoplando ao sensor de alarme outro sensor qualquer, como de movimento ou de ruídos. E quando estes detectarem alguma coisa envia e-mail de alerta.

Enfim, muitas são as aplicações do modelo proposto, porém o mesmo foi desenvolvido para utilização em um ambiente comercial que necessita de iluminação e alarme automatizados a um baixo custo.

5.2 Descrição da Aplicação do Modelo

Como dito no capítulo anterior, o protótipo foi desenvolvido especificamente para uma loja localizada em um shopping.

Após uma pesquisa com os consumidores deste shopping, a proprietária verificou a necessidade de chamar mais atenção para a sua loja. Com um estudo,

verificamos que melhorar a iluminação seria uma forma prática, rápida e barata para começarmos a aumentar as vendas.

Como a loja não ficava dentro de um ambiente fechado, na maior parte do tempo, a sua iluminação era a do sol. Com o entardecer, os funcionários não se lembravam de ligar as luzes de impacto, para então chamar atenção para os pontos de maior interesse.

Devido à necessidade de automação no acendimento da luz no momento em que a luz natural não fosse mais suficiente, foi desenvolvido um modelo que acende a luz tanto automaticamente como manualmente.

Na forma manual, qualquer pessoa que verifique a necessidade de acendimento ou apagamento das luzes, o faz sem interferência nenhuma do software desenvolvido.

Porém com o modelo, de forma automática, os horários de ligamento e desligamento são configurados de acordo com a necessidade. Para melhorar a eficiência do modelo, sugere-se adaptar um sensor de luminosidade que passe a informação de baixa luz para um dispositivo que acione o timer do modelo proposto.

Existe no mercado sensores de luminosidade com saídas digitais que podem ser facilmente adaptáveis ao projeto. Eles são eficientes e gastam pouca energia. Já são muito utilizados para acendimento automático dos faróis de carros quando os mesmos entram em ambientes com pouca luz, como uma garagem, por exemplo. A idéia aqui é a mesma, quando a iluminação que a loja está exposta não é mais suficiente, as luzes automaticamente acendem.

Em relação ao alarme podemos ter um leque maior de alternativas adaptáveis para a saída. Podemos também inserir um sensor de incêndio, que podem detectar fogo ou fumaça.

Segue abaixo algumas opções que podemos adaptar à saída de contato seco do modelo proposto.

1. Sensores de Infravermelho

O "sensor de movimento" na maioria das lâmpadas automáticas e sistemas de segurança é um sistema passivo que detecta energia infravermelha. Esses sensores são conhecidos como detectores PIR (infravermelho passivo) ou sensores piroelétricos (Figura 5.28). Para fabricar um sensor que possa detectar uma pessoa, é necessário fazer com que o sensor seja sensível à temperatura do corpo humano. Pessoas, que têm a temperatura da pele ao redor de 36°C, irradiam energia infravermelha com comprimento de onda entre 9 e 10 micrômetros. Portanto, os sensores são normalmente sensíveis na faixa dos 8 a 12 micrometros. Os dispositivos são componentes eletrônicos simples como um fotosensor. A luz infravermelha joga elétrons em um substrato e esses elétrons podem ser detectados e amplificados em um sinal. Essa fotosensor é sensível ao movimento, mas não a uma pessoa que fica parada. Isso acontece porque o pacote eletrônico preso ao sensor fica aguardando uma mudança rápida na quantidade de energia infravermelha que está enxergando. Quando uma pessoa caminha perto do sensor, a quantidade de energia infravermelha no campo de visão muda rapidamente e é facilmente detectada. Não é desejável que o sensor detecte alterações pequenas, como a calçada esfriando à noite. Estes são os sensores mais comuns e mais utilizados na proteção e monitoração de locais fechados.



Figura 5.28 – Sensor infravermelho Passivo.

Os sensores de Infravermelho Ativos, ou sensores de ótica alinhada trabalham através da transmissão e recepção de luz infravermelha. Eles são muito

utilizados em portas, janelas, sobre muros, etc.. Existe um transmissor e um receptor, que são colocados à distância e alinhados. Assim, se alguém ou alguma coisa atravessar o feixe de Infravermelho, o receptor detecta a falha no sinal e dispara o alarme. Esse sensor é ilustrado na figura 5.29.



Figura 5.29 – Sensor infravermelho Ativo.

2. Sensores Magnéticos

Esses sensores são formados por duas partes distintas. Uma dessas partes é um ímã e a outra é uma chave mecânica acoplada a uma mola. Quando o ímã (que está preso na porta) se afasta da chave, a mola fecha um circuito elétrico que acionará a central de alarme. Alguns desses sensores dispõem fios na saída para conexão em centrais de alarme (figura 5.30), e outros já têm uma bateria e uma sirene internas (figura 5.31), o que os tornam muito baratos, práticos, de fácil instalação e funcionais.



Figura 5.30 - Sensor Magnético com fio.



Figura 5.31 - Sensor Magnético sem fio.

3. Sensores de Vibração

Esse tipo de sensor é normalmente utilizado em portas e janelas. Caso alguém a faça vibrar ao tentar adentrar no recinto, ele abrirá um circuito que acionará a central de alarme (figura 5.32).



Figura 5.32 – Demonstrativo de um sensor de Vibração

4. Sensores de Incêndio

Existem no mercado vários tipos de detectores de incêndio. Alguns detectam o fogo, outros detectam a fumaça. Os mais comuns para a detecção da fumaça são os Fotoelétricos, como mostrado na figura 5.33. Seu princípio de funcionamento baseia-se em um feixe de luz emitido a um receptor. Quando a fumaça entra na câmara de detecção, ela obstrui a luz enviada e ativa o sinal de alarme, que

normalmente, é um relé Normalmente Aberto ou Normalmente Fechado, dependendo do fabricante



Figura 5.33 –Detector de fumaça fotoelétrico

Outro tipo de detector é o Termovelocimétrico, que detecta a velocidade em que a temperatura aumenta. Um elemento pneumático reage diante de variações rápidas de temperaturas de aproximadamente 8°C / Minuto. Quando isso ocorre, o ar contido no diafragma se expande rapidamente dentro da câmara selada, e escapa através de uma abertura calibrada. O aumento da pressão comprime o diafragma, fazendo com que os contatos elétricos se toquem para fechar o circuito. Assim, esses detectores também são do tipo Normalmente Aberto ou Normalmente Fechado. Existem ainda alguns detectores de fumaça radioativos, que são pouco usados devido ao alto custo, dificuldade de descarte e riscos no manuseio.

Com essas explicações, abre-se um leque grande de opções para adaptação do modelo proposto para vários outros ambientes. Com algumas mudanças no código do software, podemos ampliar a área de atuação tanto para o sistema de iluminação quanto o de alarme.

5.3 Avaliação Global do Modelo

Ao longo do desenvolvimento do projeto, foram levadas em conta as principais necessidades da proprietária da loja, visando construir um protótipo simples, funcional, eficiente e de baixo custo.

Ele pode ser utilizado em diversos ambientes, tanto residenciais como comerciais, que não necessitem de um sistema muito complexo para automação dos sistemas de iluminação e alarme.

Como dito anteriormente pode ser utilizado de outras formas com algumas adaptações para aumentarmos as aplicabilidades do modelo proposto.

As estratégias tomadas ao longo do projeto se mostraram satisfatórias, a partir do momento em que tiveram uma implementação prática e sem imprevistos e os resultados obtidos foram satisfatórios.

A avaliação global do projeto é positiva, tendo o protótipo mostrado uma boa performance ao longo de todo o seu desenvolvimento. O modelo atende às necessidades levantadas inicialmente, tanto no que tange à sua função de automação quanto ao baixo custo de implementação.

6 CONCLUSÃO

Neste trabalho foi desenvolvido e testado um protótipo acadêmico, com a implementação de hardware e software, com o propósito de automatizar os sistemas de iluminação e alarme de um ambiente comercial.

6.1 Conclusões

A idéia principal é de um sistema automático de baixo custo. Na implementação foi utilizado um hardware, acionado por software, de forma manual ou automática, quando configurado em um timer, via porta paralela do computador.

Os resultados obtidos nos testes efetuados mostraram o funcionamento adequado do protótipo desenvolvido, de acordo com os objetivos propostos por este trabalho. Como esperado, o modelo obtido demonstrou ser um sistema simples, que permite acionar e desligar, de forma automática e programada, a ativação de um sistema de iluminação de um ambiente comercial. O mesmo resultado teve o sistema de alarme, que envia um e-mail para uma caixa de entrada cadastrada quando detecta alguma invasão.

Portanto, constatou-se ser um modelo eficiente, prático e de fácil utilização, que teve como objetivo principal impulsionar as vendas da loja, além de reduzir a atuação humana por meio da automatização do processo.

Os custos para a implementação do projeto, considerados os gastos relativos aos equipamentos e componentes de hardware envolvidos, e o desenvolvimento do software utilizado são estimados em aproximadamente R\$ 700,00 (setecentos reais).

O protótipo do alarme implementado tenta obter um meio termo entre segurança e custo. Certamente, muitas melhorias ainda poderiam ser feitas caso houvesse mais tempo hábil e mais recursos.

Por fim, neste trabalho foi verificada e confirmada a funcionalidade e praticidade desse sistema, além da robustez oferecida por ele para uma aplicação real funcional e de baixo custo.

6.2 Sugestões para Trabalhos Futuros

Finalmente, registra-se a pretensão futura de: (i) incluir sensores de luminosidade para automatizar a função do timer, (ii) incluir formas diferenciadas de acionamento e desacionamento do sistema de alarme desde senhas, cartões magnéticos e até identificação de impressões digitais, íris e voz. Outros sensores também poderiam ser utilizados, como sensores sem fio, utilizando comunicação via radiofrequência.

Idéias não faltam e as indústrias de segurança e iluminação eletrônicas ainda têm muito a crescer, basta para isso, que os equipamentos fiquem mais confiáveis e mais práticos no que diz respeito à instalação e utilização, reduzindo o seu custo.

7 REFERÊNCIAS

CLARE DOWDY. **“Exclusivos – disenno de locales comerciales”**. Editora Blume, 2008

DELIO PEREIRA GUERRINI. **“Iluminação: Teoria e Projeto”**. Editora Érica, 2008.

ERCEGOVAC, MILOS; LANG, TOMAS; MONERO, JAIME H. **“Introdução aos sistemas digitais”**. Ediora Bookman, 2000.

JACOB, M., HALKIAS, C. **“Eletronic devices and circuits - International Student Edition”**. Editora LITEC – Livraria Técnica Ltda, 1967.

JACOB, M., HALKIAS, C. **“Eletrônica: dispositivos e Circuitos”**. 4ª Edição. São Paulo: Editora McGraw-Hill do Brasil.

JOSEP M.MINGUET. **“Mini Tiendas”**. Editora Monsa, 2008.

TEXAS INSTRUMENTS INCORPORATED. **“Ttl Logic Data Book: Standard Ttl, Schottky, Low-Power Schottky Circuits”**. EUA: Editora LITEC – Livraria Técnica Ltda, 1988.

WATERS, F. J., VALENTE, R. B. **“ABC dos componentes eletrônicos”**. São Paulo: Editora Antenna, 1979.

8 ANEXOS

8.1 ANEXO I – DATASHEET RELE

勝特力材料 886-3-5753170
 勝特力电子(上海) 86-21-54151736
 勝特力电子(深圳) 86-755-83298787
[Http://www.100y.com.tw](http://www.100y.com.tw)

ORDER CODE

RAS-12-10-A

□: Ic
 A: Ia
 B: Ib
 M: Automobile Relay

10: 10A 03: DC 3V
 15: 15A 05: DC 5V
 20: 20A (M type) 06: DC 6V
 09: DC 9V
 COIL VOLTAGE 12: DC 12V
 18: DC 18V
 24: DC 24V
 TYPE 36: DC 36V
 48: DC 48V



Main Features:

- UL, CUR & TUV safety approval.
- Heavy current up to 15 amps available, and special 20amps for using on the car.
- Epoxy seal type and flux free.
- Satisfying all requirements for use in car and household electric appliances.

COIL RATING (at 20°C)

NOMINAL VOLTAGE (VDC)	COIL RESISTANCE (Ω) (+/- 10%)	POWER CONSUMPTION (W)	NOMINAL CURRENT (mA) (+/- 10%)	PULL IN VOLTAGE (VDC)	DROP OUT VOLTAGE (VDC)	MAX. ALLOWABLE VOLTAGE (VDC)
3V	25 Ω	0.36W	120 mA	75 % MAX.	10 % MIN.	130 %
5V	69 Ω		72 mA			
6V	100 Ω		60 mA			
9V	225 Ω		40 mA			
12V	400 Ω		30 mA			
18V	900 Ω		20 mA			

勝特力材料 886-3-5753170
 勝特力电子(上海) 86-21-54151736
 勝特力电子(深圳) 86-755-83298787
[Http://www.100y.com.tw](http://www.100y.com.tw)

24V	1600 Ω		15 mA			
36V	3600 Ω		10 mA			
48V	4500 Ω	0.51W	10.6 mA			
12V (M type)	225 Ω	0.64W	53.3 mA	65 %	8 %	110 %

PERFORMANCE (at initial value)

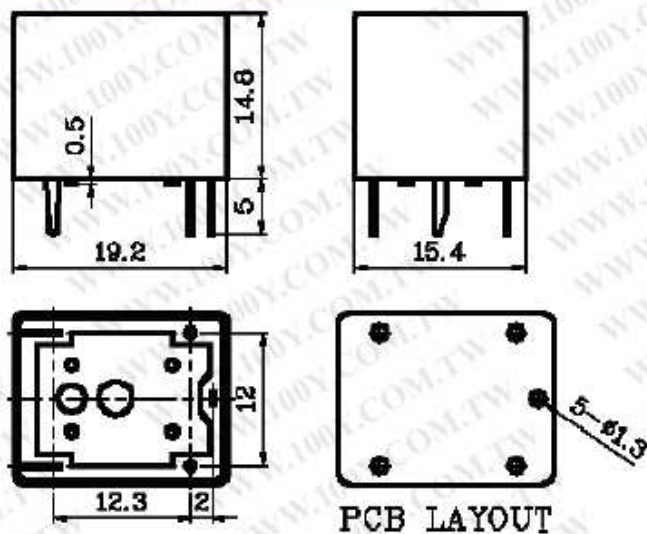
Item	Type	10A	15A	20A
Contact Resistance		50m Ω Max. (initial value)		
Operate Time		10msec Max.		
Release Time		5msec Max.		
Dielectric Strength		AC 1500V (1min) AC 750V (1min)		
between coil & contact between contact				
Insulation Resistance		100M Ω Min.(DC 500V)		
Operating Ambient Temperature		-30°C ~ +80°C		
Humidity		35% to 85% RH		
Vibration Resistance		10G (10~55Hz)(Dual amplitude : 1.5mm)		
Shock Resistance		10G		
Life Expectancy		10,000,000 ops. Min. (1800 ops./h) 100,000 ops. Min. (1200 ops./h)		
Mechanically Electrically				
Weight		9.5g (about)		

CONTACT RATING

Item	Type	10A	15A	20A
Rated Carrying Current		AC 120V 10A	AC 120V 15A	DC 14V 20A
		AC 250V 7A	AC 250V 10A	DC 30V 15A
		DC 24V 10A	DC 24V 15A	AC 120V 15A

Max. Allowable Current	15A	20A	20A
Max. Allowable Voltage	AC 240V DC 110V		
Max. Current (continual)	10A	15A	20A
Contact Material	Ag alloy		

DIMENSIONS (Unit : mm)



勝特力材料 886-3-5753170
 勝特力电子(上海) 86-21-54151736
 勝特力电子(深圳) 86-755-83298787
[Http://www.100y.com.tw](http://www.100y.com.tw)

Ordering Information

Part Number	Package	Safety Standard Approval	Application part number
LTV-4N25 / 4N25 LTV-4N25M / 4N25M LTV-4N25S / 4N25S LTV-4N25S-TA / 4N25S-TA LTV-4N25S-TA1 / 4N25S-TA1	6-pin DIP 6-pin (leads with 0.4" spacing) 6-pin (lead bends for surface mount) 6-pin (tape and reel packaging of type I) 6-pin (tape and reel packaging of type II)	<ul style="list-style-type: none"> • UL approved • TUV approved • CSA approved • FIMKO approved • NEMKO approved • SEMKO approved • DEMKO approved 	LTV - 4N25
LTV-4N26 / 4N26 LTV-4N26M / 4N26M LTV-4N26S / 4N26S LTV-4N26S-TA / 4N26S-TA LTV-4N26S-TA1 / 4N26S-TA1	6-pin DIP 6-pin (leads with 0.4" spacing) 6-pin (lead bends for surface mount) 6-pin (tape and reel packaging of type I) 6-pin (tape and reel packaging of type II)		LTV - 4N26
LTV-4N27 / 4N27 LTV-4N27M / 4N27M LTV-4N27S / 4N27S LTV-4N27S-TA / 4N27S-TA LTV-4N27S-TA1 / 4N27S-TA1	6-pin DIP 6-pin (leads with 0.4" spacing) 6-pin (lead bends for surface mount) 6-pin (tape and reel packaging of type I) 6-pin (tape and reel packaging of type II)		LTV - 4N27
LTV-4N28 / 4N28 LTV-4N28M / 4N28M LTV-4N28S / 4N28S LTV-4N28S-TA / 4N28S-TA LTV-4N28S-TA1 / 4N28S-TA1	6-pin DIP 6-pin (leads with 0.4" spacing) 6-pin (lead bends for surface mount) 6-pin (tape and reel packaging of type I) 6-pin (tape and reel packaging of type II)		LTV - 4N28
LTV4N25-V / 4N25-V LTV4N25M-V / 4N25M-V LTV4N25S-V / 4N25S-V LTV4N25STA-V / 4N25STA-V LTV4N25STA1-V / 4N25STA1-V	6-pin DIP 6-pin (leads with 0.4" spacing) 6-pin (lead bends for surface mount) 6-pin (tape and reel packaging of type I) 6-pin (tape and reel packaging of type II)	• VDE approved	LTV - 4N25
LTV4N26-V / 4N26-V LTV4N26M-V / 4N26M-V LTV4N26S-V / 4N26S-V LTV4N26STA-V / 4N26STA-V LTV4N26STA1-V / 4N26STA1-V	6-pin DIP 6-pin (leads with 0.4" spacing) 6-pin (lead bends for surface mount) 6-pin (tape and reel packaging of type I) 6-pin (tape and reel packaging of type II)		LTV - 4N26
LTV4N27-V / 4N27-V LTV4N27M-V / 4N27M-V LTV4N27S-V / 4N27S-V LTV4N27STA-V / 4N27STA-V LTV4N27STA1-V / 4N27STA1-V	6-pin DIP 6-pin (leads with 0.4" spacing) 6-pin (lead bends for surface mount) 6-pin (tape and reel packaging of type I) 6-pin (tape and reel packaging of type II)		LTV - 4N27
LTV4N28-V / 4N28-V LTV4N28M-V / 4N28M-V LTV4N28S-V / 4N28S-V LTV4N28STA-V / 4N28STA-V LTV4N28STA1-V / 4N28STA1-V	6-pin DIP 6-pin (leads with 0.4" spacing) 6-pin (lead bends for surface mount) 6-pin (tape and reel packaging of type I) 6-pin (tape and reel packaging of type II)		LTV - 4N28

Absolute Maximum Ratings

(Ta=25℃)

Parameter		Symbol	Rating	Unit
Input	Forward Current	I_F	80	mA
	Reverse Voltage	V_R	6	V
	Power Dissipation	P	150	mW
Output	Collector-Emitter Voltage	V_{CEO}	30	V
	Collector-Base Voltage	V_{CBO}	70	V
	Emitter-Collector Voltage	V_{ECO}	7	V
	Collector Current	I_C	100	mA
	Collector Power Dissipation	P_C	150	mW
Total Power Dissipation		P_{tot}	250	mW
*1.Isolation Voltage	4N25	V_{iso}	2,500	V_{rms}
	4N26		1,500	
	4N27		1,500	
	4N28		500	
Operating Temperature		T_{opr}	-55--+100	℃
Storage Temperature		T_{stg}	-55--+150	℃
*2.Soldering Temperature		T_{sol}	260	℃

*1. AC for 1 minute, R.H. = 40 ~ 60%

- Isolation voltage shall be measured using the following method.

(1)Short between anode and cathode on the primary side and between collector, emitter and base on the secondary side.

(2)The isolation voltage tester with zero-cross circuit shall be used.

(3)The waveform of applied voltage shall be a sine wave.

*2. For 10 seconds.

Electrical/Optical Characteristics

(Ta=25℃)

Parameter		Symbol	Min.	Typ.	Max.	Unit	Conditions
Input	Forward Voltage	V_F	—	1.2	1.5	V	$I_F=10mA$
	Reverse Current	I_R	—	—	10	μA	$V_R=4V$
	Terminal Capacitance	C_i	—	50	—	pF	$V=0, f=1kHz$
Output	Collector Dark Current	4N25/26/27	I_{CEO}	—	50	nA	$V_{CE}=10V$
		4N28		—	100		
	Collector-Emitter Breakdown Voltage	BV_{CEO}	30	—	—	V	$I_C=0.1mA$
	Emitter-Collector Breakdown Voltage	BV_{ECO}	7	—	—	V	$I_E=10 \mu A$
	Collector-Base Breakdown Voltage	BV_{CBO}	70	—	—	V	$I_C=0.1mA$
Transfer Characteristics	Collector Current	4N25/26	I_C	2	—	mA	$I_F=10mA$ $V_{CE}=10V$
		4N27/28		1	—		
	*1 Current Transfer Ratio	4N25/26	CTR	20	—	%	$I_F=10mA$ $V_{CE}=10V$
		4N27/28		10	—		
	Collector-emitter Saturation Voltage	$V_{CE(sat)}$	—	0.1	0.5	V	$I_F=50mA, I_C=2mA$
	Isolation Resistance	R_{iso}	5×10^{10}	1×10^{11}	—	Ω	DC500V, 40~60% R.H.
	Floating Capacitance	C_f	—	1.0	—	pF	$V=0, f=1MHz$
	Response Time (Rise)	t_r	—	3	—	μs	$V_{CE}=10V, R_{BE}=\infty$
	Response Time (Fall)	t_f	—	3	—	μs	$R_L=100 \Omega, I_C=2mA$

*1. $CTR = \frac{I_C}{I_F} \times 100\%$

Typical Electrical/Optical Characteristic Curves
(25°C Ambient Temperature Unless Otherwise Noted)

Fig.1 Forward Current vs. Ambient Temperature

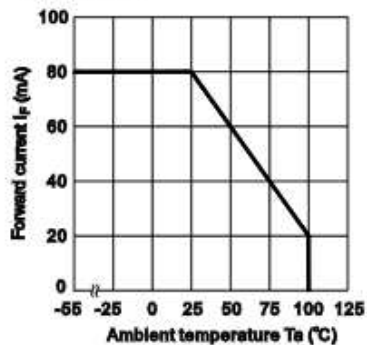


Fig.2 Collector Power Dissipation vs. Ambient Temperature

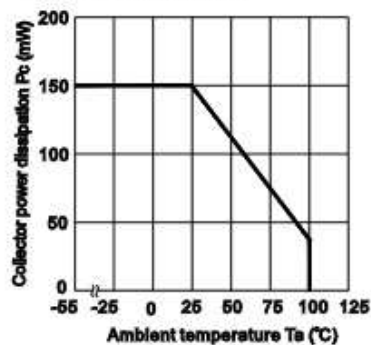


Fig.3 Forward Current vs. Forward Voltage

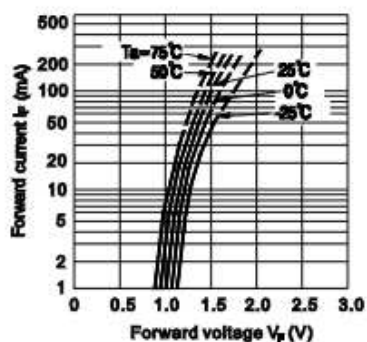


Fig.4 Current Transfer Ratio vs. Forward Current

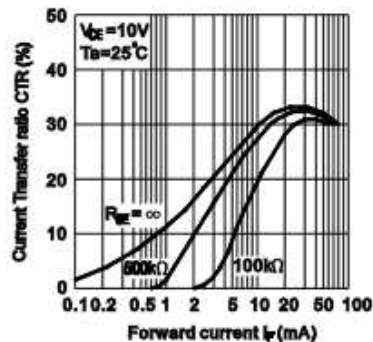


Fig.5 Collector Current vs. Collector-emitter Voltage

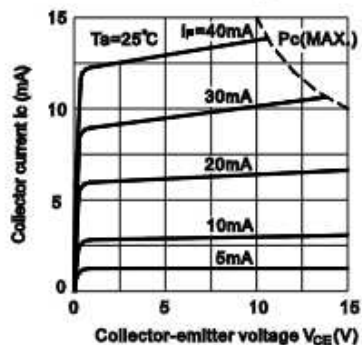


Fig.6 Relative Current Transfer Ratio vs. Ambient Temperature

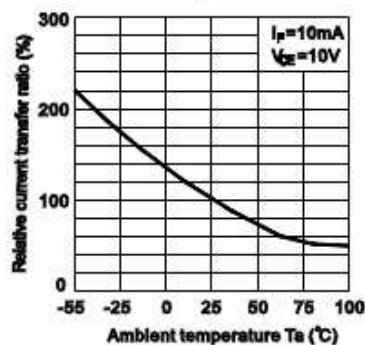


Fig.7 Collector-emitter Saturation Voltage vs. Ambient Temperature

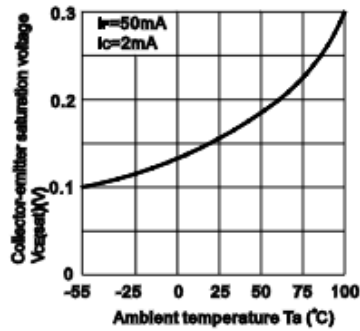


Fig.8 Collector Dark Current vs. Ambient Temperature

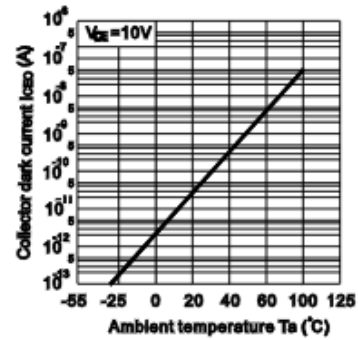


Fig.9 Response Time vs. Load Resistance

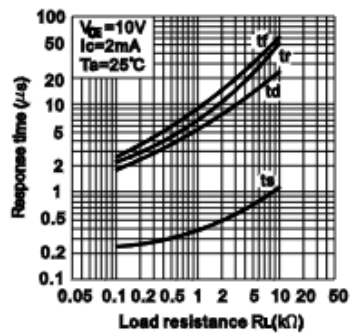


Fig.10 Frequency Response

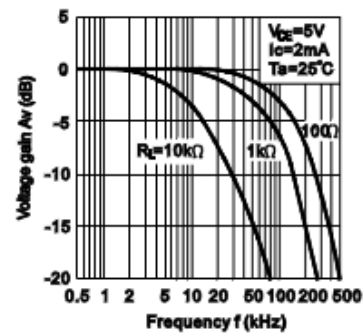
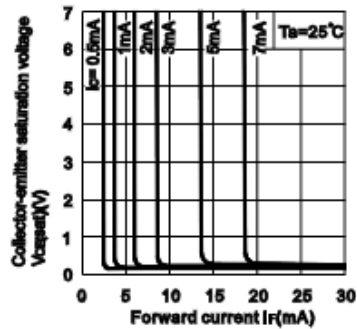
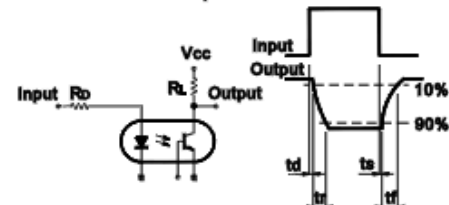


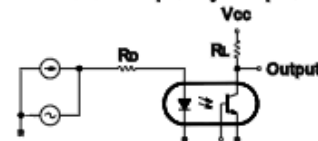
Fig.11 Collector-emitter Saturation Voltage vs. Forward Current



Test Circuit for Response Time



Test Circuit for Frequency Response



8.3 ANEXO III – DATASHEET REGULADOR DE TENSÃO



www.fairchildsemi.com

KA78XX/KA78XXA

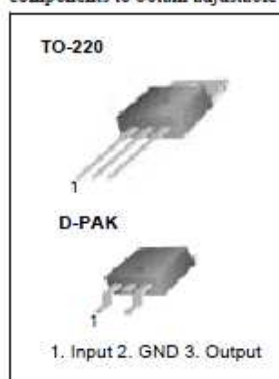
3-Terminal 1A Positive Voltage Regulator

Features

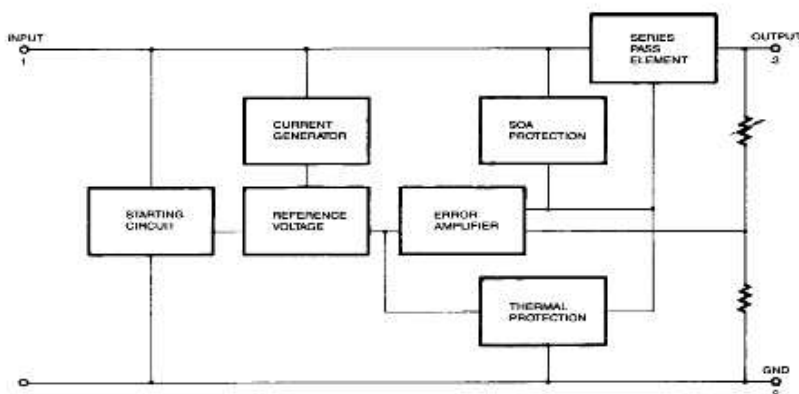
- Output Current up to 1A
- Output Voltages of 5, 6, 8, 9, 10, 12, 15, 18, 24V
- Thermal Overload Protection
- Short Circuit Protection
- Output Transistor Safe Operating Area Protection

Description

The KA78XX/KA78XXA series of three-terminal positive regulator are available in the TO-220/D-PAK package and with several fixed output voltages, making them useful in a wide range of applications. Each type employs internal current limiting, thermal shut down and safe operating area protection, making it essentially indestructible. If adequate heat sinking is provided, they can deliver over 1A output current. Although designed primarily as fixed voltage regulators, these devices can be used with external components to obtain adjustable voltages and currents.



Internal Block Diagram



Rev. 1.0.0

KA78XX/KA78XXA

Absolute Maximum Ratings

Parameter	Symbol	Value	Unit
Input Voltage (for $V_O = 5V$ to $18V$)	V_I	35	V
(for $V_O = 24V$)	V_I	40	V
Thermal Resistance Junction-Cases (TO-220)	$R_{\theta JC}$	5	$^{\circ}C/W$
Thermal Resistance Junction-Air (TO-220)	$R_{\theta JA}$	65	$^{\circ}C/W$
Operating Temperature Range (KA78XX/A/R)	T_{OPR}	$0 \sim +125$	$^{\circ}C$
Storage Temperature Range	T_{STG}	$-65 \sim +150$	$^{\circ}C$

Electrical Characteristics (KA7805/KA7805R)

(Refer to test circuit, $0^{\circ}C < T_J < 125^{\circ}C$, $I_O = 500mA$, $V_I = 10V$, $C_I = 0.33\mu F$, $C_O = 0.1\mu F$, unless otherwise specified)

Parameter	Symbol	Conditions	KA7805			Unit
			Min.	Typ.	Max.	
Output Voltage	V_O	$T_J = +25^{\circ}C$	4.8	5.0	5.2	V
		$5.0mA \leq I_O \leq 1.0A$, $P_O \leq 15W$ $V_I = 7V$ to $20V$	4.75	5.0	5.25	
Line Regulation (Note1)	Regline	$T_J = +25^{\circ}C$				mV
		$V_O = 7V$ to $25V$	-	4.0	100	
		$V_I = 8V$ to $12V$	-	1.6	50	
Load Regulation (Note1)	Regload	$T_J = +25^{\circ}C$				mV
		$I_O = 5.0mA$ to $1.5A$	-	9	100	
		$I_O = 250mA$ to $750mA$	-	4	50	
Quiescent Current	I_Q	$T_J = +25^{\circ}C$	-	5.0	8.0	mA
Quiescent Current Change	ΔI_Q	$I_O = 5mA$ to $1.0A$	-	0.03	0.5	mA
		$V_I = 7V$ to $25V$	-	0.3	1.3	
Output Voltage Drift	$\Delta V_O / \Delta T$	$I_O = 5mA$	-	-0.8	-	mV/ $^{\circ}C$
Output Noise Voltage	V_N	$f = 10Hz$ to $100KHz$, $T_A = +25^{\circ}C$	-	42	-	$\mu V/V_O$
Ripple Rejection	RR	$f = 120Hz$ $V_O = 8V$ to $18V$	62	73	-	dB
Dropout Voltage	V_{Drop}	$I_O = 1A$, $T_J = +25^{\circ}C$	-	2	-	V
Output Resistance	r_O	$f = 1KHz$	-	15	-	$m\Omega$
Short Circuit Current	I_{SC}	$V_I = 35V$, $T_A = +25^{\circ}C$	-	230	-	mA
Peak Current	I_{PK}	$T_J = +25^{\circ}C$	-	2.2	-	A

Note:

1. Load and line regulation are specified at constant junction temperature. Changes in V_O due to heating effects must be taken into account separately. Pulse testing with low duty is used.

KA78XX/KA78XXA

Electrical Characteristics (KA7805A)

(Refer to the test circuits. $0^{\circ}\text{C} < T_J < +125^{\circ}\text{C}$, $I_O = 1\text{A}$, $V_I = 10\text{V}$, $C_I = 0.33\mu\text{F}$, $C_O = 0.1\mu\text{F}$, unless otherwise specified)

Parameter	Symbol	Conditions	Min.	Typ.	Max.	Unit
Output Voltage	V_O	$T_J = +25^{\circ}\text{C}$	4.9	5	5.1	V
		$I_O = 5\text{mA to } 1\text{A}$, $P_O \leq 15\text{W}$ $V_I = 7.5\text{V to } 20\text{V}$	4.8	5	5.2	
Line Regulation (Note1)	Regline	$V_I = 7.5\text{V to } 25\text{V}$ $I_O = 500\text{mA}$	-	5	50	mV
		$V_I = 8\text{V to } 12\text{V}$	-	3	50	
		$T_J = +25^{\circ}\text{C}$	$V_I = 7.3\text{V to } 20\text{V}$	5	50	
			$V_I = 8\text{V to } 12\text{V}$	1.5	25	
Load Regulation (Note1)	Regload	$T_J = +25^{\circ}\text{C}$ $I_O = 5\text{mA to } 1.5\text{A}$	-	9	100	mV
		$I_O = 5\text{mA to } 1\text{A}$	-	9	100	
		$I_O = 250\text{mA to } 750\text{mA}$	-	4	50	
Quiescent Current	I_Q	$T_J = +25^{\circ}\text{C}$	-	5.0	6.0	mA
Quiescent Current Change	ΔI_Q	$I_O = 5\text{mA to } 1\text{A}$	-	-	0.5	mA
		$V_I = 8\text{V to } 25\text{V}$, $I_O = 500\text{mA}$	-	-	0.8	
		$V_I = 7.5\text{V to } 20\text{V}$, $T_J = +25^{\circ}\text{C}$	-	-	0.8	
Output Voltage Drift	$\Delta V/\Delta T$	$I_O = 5\text{mA}$	-	-0.8	-	mV/ $^{\circ}\text{C}$
Output Noise Voltage	V_N	$f = 10\text{Hz to } 100\text{kHz}$ $T_A = +25^{\circ}\text{C}$	-	10	-	$\mu\text{V}/V_O$
Ripple Rejection	RR	$f = 120\text{Hz}$, $I_O = 500\text{mA}$ $V_I = 8\text{V to } 18\text{V}$	-	68	-	dB
Dropout Voltage	V_{Drop}	$I_O = 1\text{A}$, $T_J = +25^{\circ}\text{C}$	-	2	-	V
Output Resistance	r_O	$f = 1\text{kHz}$	-	17	-	$\text{m}\Omega$
Short Circuit Current	I_{SC}	$V_I = 35\text{V}$, $T_A = +25^{\circ}\text{C}$	-	250	-	mA
Peak Current	I_{PK}	$T_J = +25^{\circ}\text{C}$	-	2.2	-	A

Note:

1. Load and line regulation are specified at constant junction temperature. Change in V_O due to heating effects must be taken into account separately. Pulse testing with low duty is used.

Typical Performance Characteristics

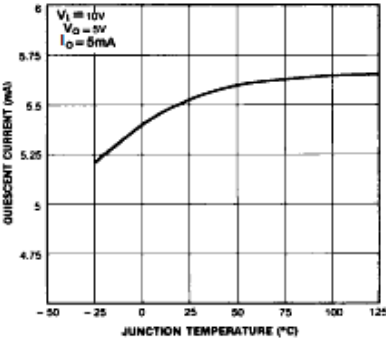


Figure 1. Quiescent Current

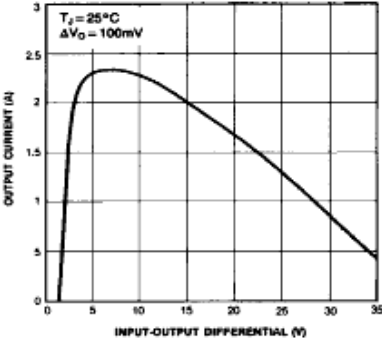


Figure 2. Peak Output Current

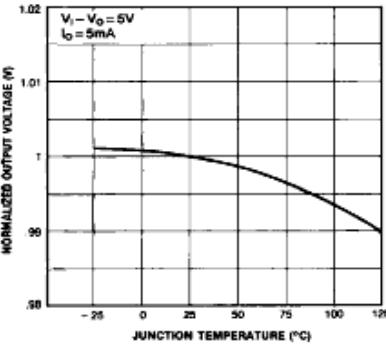


Figure 3. Output Voltage

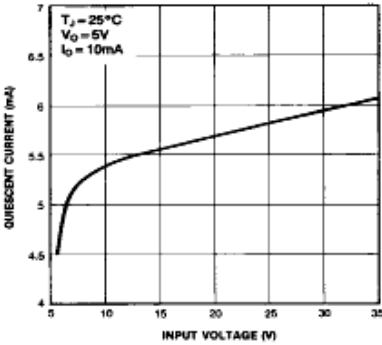


Figure 4. Quiescent Current

Typical Applications

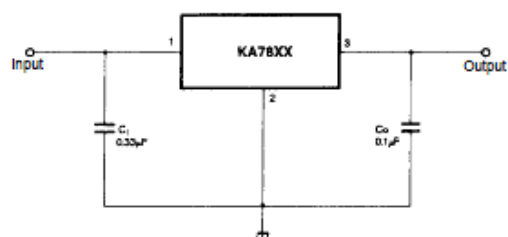


Figure 5. DC Parameters

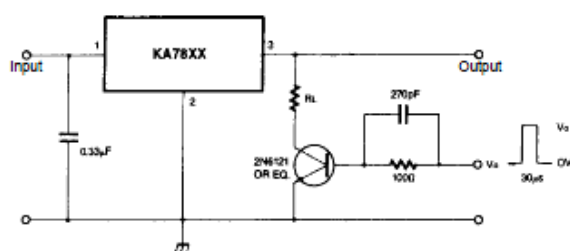


Figure 6. Load Regulation

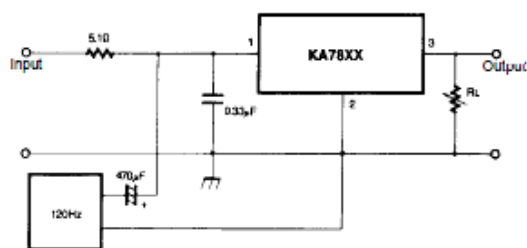


Figure 7. Ripple Rejection

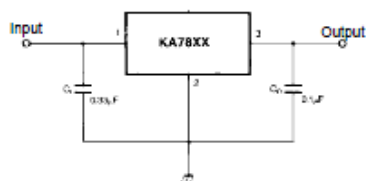


Figure 8. Fixed Output Regulator

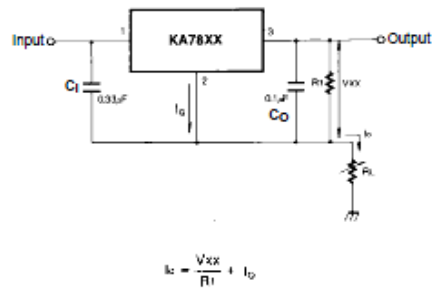


Figure 9. Constant Current Regulator

Notes:

- (1) To specify an output voltage, substitute voltage value for "XX." A common ground is required between the input and the Output voltage. The input voltage must remain typically 2.0V above the output voltage even during the low point on the input ripple voltage.
- (2) C1 is required if regulator is located an appreciable distance from power Supply filter.
- (3) C0 improves stability and transient response.

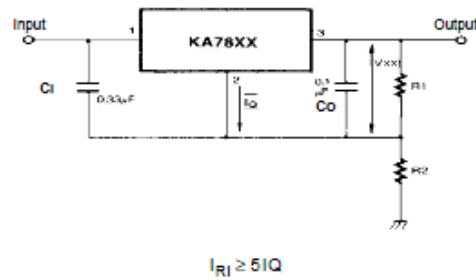


Figure 10. Circuit for Increasing Output Voltage

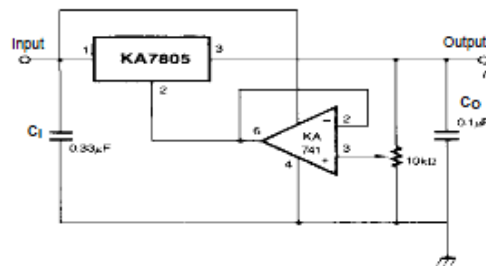


Figure 11. Adjustable Output Regulator (7 to 30V)

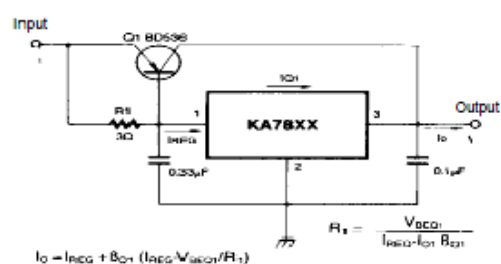


Figure 12. High Current Voltage Regulator

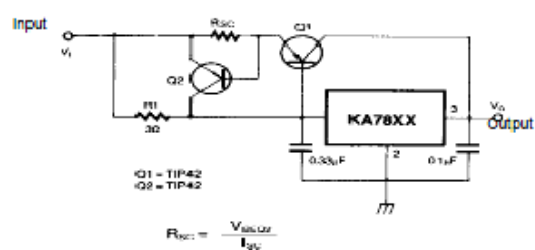


Figure 13. High Output Current with Short Circuit Protection

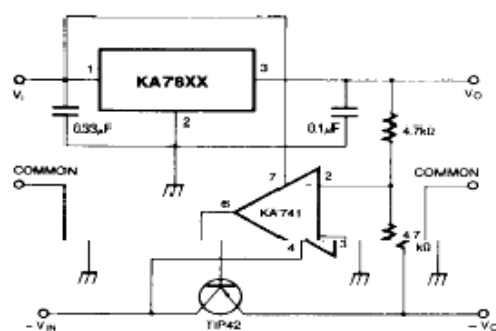


Figure 14. Tracking Voltage Regulator

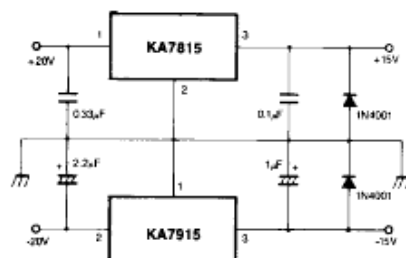


Figure 15. Split Power Supply (±15V-1A)

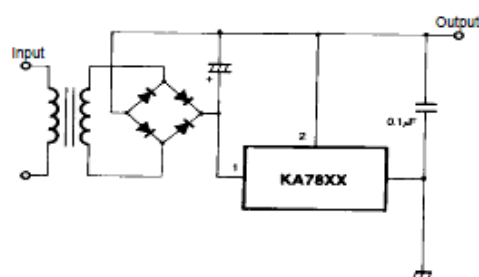


Figure 16. Negative Output Voltage Circuit

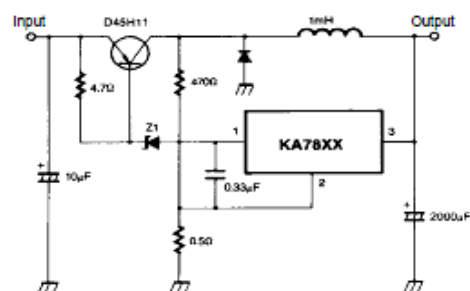
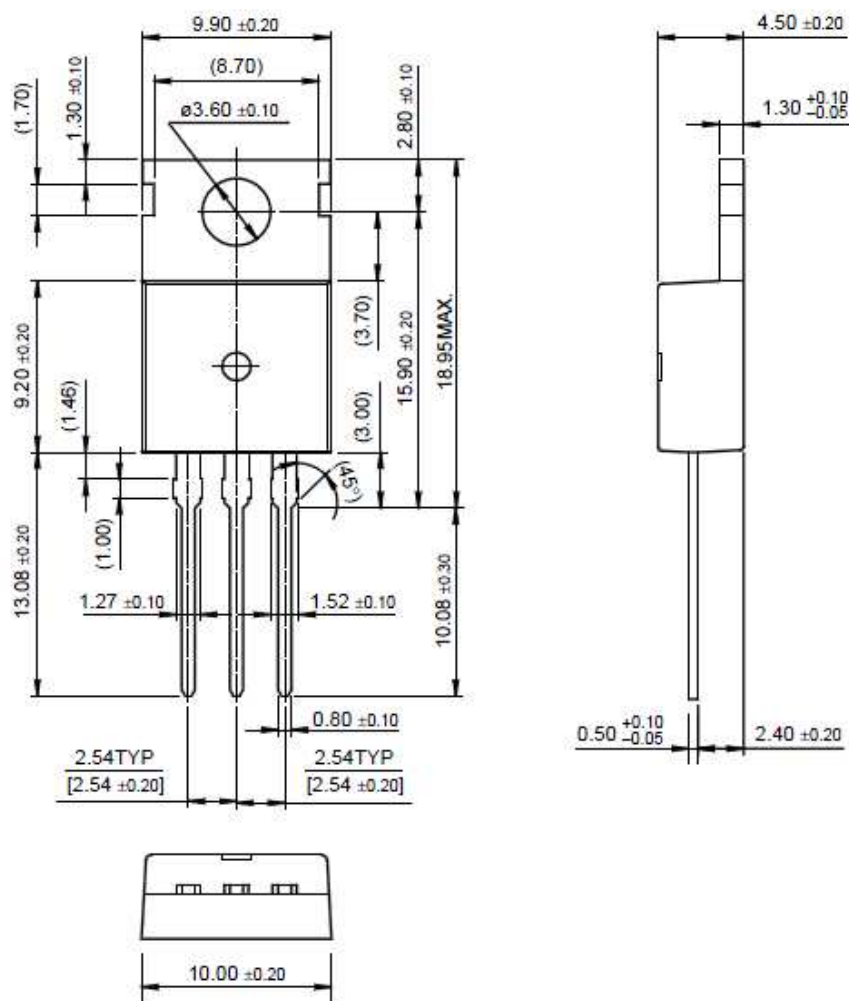


Figure 17. Switching Regulator

Mechanical Dimensions

Package

TO-220



Ordering Information

Product Number	Output Voltage Tolerance	Package	Operating Temperature
KA7805 / KA7806	±4%	TO-220	0 ~ + 125°C
KA7808 / KA7809			
KA7810			
KA7812 / KA7815			
KA7818 / KA7824			
KA7805A / KA7806A	±2%		
KA7808A / KA7809A			
KA7810A / KA7812A			
KA7815A / KA7818A			
KA7824A			
KA7805R / KA7806R	±4%	D-PAK	
KA7808R / KA7809R			
KA7812R			

KA78XX/KA78XXA

DISCLAIMER

FAIRCHILD SEMICONDUCTOR RESERVES THE RIGHT TO MAKE CHANGES WITHOUT FURTHER NOTICE TO ANY PRODUCTS HEREIN TO IMPROVE RELIABILITY, FUNCTION OR DESIGN. FAIRCHILD DOES NOT ASSUME ANY LIABILITY ARISING OUT OF THE APPLICATION OR USE OF ANY PRODUCT OR CIRCUIT DESCRIBED HEREIN; NEITHER DOES IT CONVEY ANY LICENSE UNDER ITS PATENT RIGHTS, NOR THE RIGHTS OF OTHERS.

LIFE SUPPORT POLICY

FAIRCHILD'S PRODUCTS ARE NOT AUTHORIZED FOR USE AS CRITICAL COMPONENTS IN LIFE SUPPORT DEVICES OR SYSTEMS WITHOUT THE EXPRESS WRITTEN APPROVAL OF THE PRESIDENT OF FAIRCHILD SEMICONDUCTOR CORPORATION. As used herein:

1. Life support devices or systems are devices or systems which, (a) are intended for surgical implant into the body, or (b) support or sustain life, and (c) whose failure to perform when properly used in accordance with instructions for use provided in the labeling, can be reasonably expected to result in a significant injury of the user.
2. A critical component in any component of a life support device or system whose failure to perform can be reasonably expected to cause the failure of the life support device or system, or to affect its safety or effectiveness.

9 APÊNDICES – CÓDIGO FONTE DO SOFTWARE

```

unit Unit1;

interface

uses
    SysUtils, WinTypes, simport, WinProcs, Messages, Classes,
    Graphics, Controls,
    Forms, Dialogs, StdCtrls, ExtCtrls, Menus, ALed, Psock,
    NMsmtplib;

type
    TForm1 = class(TForm)
        Button1: TButton;
        Button2: TButton;
        Label1: TLabel;
        Label9: TLabel;
        Button17: TButton;
        Image1: TImage;
        Image2: TImage;
        Label18: TLabel;
        Timer1: TTimer;
        hhALed7: ThhALed;
        Label19: TLabel;
        Label20: TLabel;
        Timer2: TTimer;
        Label2: TLabel;
        Edit1: TEdit;
        Edit2: TEdit;
        Label3: TLabel;
        Label4: TLabel;
        Label5: TLabel;
        Timer3: TTimer;
    end;

```



```

NMSMTP1: TNMSMTP;
Button3: TButton;
Timer4: TTimer;
procedure Button1Click(Sender: TObject);
procedure Button2Click(Sender: TObject);
    procedure Button17Click(Sender: TObject);
procedure FormCreate(Sender: TObject);

procedure Timer1Timer(Sender: TObject);
procedure Timer2Timer(Sender: TObject);
procedure Timer3Timer(Sender: TObject);
procedure Button3Click(Sender: TObject);
procedure Timer4Timer(Sender: TObject);
procedure Edit1Change(Sender: TObject);
procedure Edit2Change(Sender: TObject);
procedure Label18Click(Sender: TObject);

private
    { Private declarations }
public
    { Public declarations }
end;

var
    Form1: TForm1;

implementation
    VAR
        X : BYTE;
    {$R *.DFM}

procedure TForm1.Button1Click(Sender: TObject);
begin

```

```

label1.caption:=( 'On' );
port[$378]:=1;
label9.caption:=inttostr(port[$378]);
image1.visible:=false;
image2.visible:=true;
    button1.visible:=false;
    button2.visible:=true;
messagebeep(0);

end;

procedure TForm1.Button2Click(Sender: TObject);
begin

label1.caption:=( 'Off' );
    port[$378]:=0;
    label9.caption:=inttostr(port[$378]);
image1.visible:=true;
image2.visible:=false;
    button2.visible:=false;
    button1.visible:=true;
        messagebeep(0);

end;

procedure TForm1.Button17Click(Sender: TObject);
begin
close

end;

procedure TForm1.FormCreate(Sender: TObject);
begin
port[$378]:=0;

```

```

image2.visible:=false;
button2.visible:=false;
end;

procedure TForm1.Timer1Timer(Sender: TObject);
begin
x:=port[$379];          {declara uqe X é o endereço da porta de
entrada}

hhALed7.Value := Boolean(x AND $40);    // se porta valor liga
led virtual
Label20.caption:=inttostr(x);          // coloca valor no label

if
x=62
then
begin
messagebeep(0);
TIMER4.ENABLED:=TRUE;
end;

end;

procedure TForm1.Timer2Timer(Sender: TObject);
begin
label2.caption:=timetostr(now);    //coloca relógio no label
end;

procedure TForm1.Timer3Timer(Sender: TObject);
begin
if
edit1.text=label2.caption    // se o valor de edit é igual ao
valor do relógio
then

```

```

begin
    label1.caption:=('Ligado');    // muda o label para ligado
    port[$378]:=1;                //liga porta
    messagebeep(0);               //dá um bip
    image1.visible:=false;        //troca a imagem
    image2.visible:=true;

    end;
    if
        edit2.text=label2.caption
    then
        begin

            label1.caption:=('Desligado');
            port[$378]:=0;
            messagebeep(0);
            image1.visible:=true;
            image2.visible:=false;

            end;
        end;

    procedure TForm1.Button3Click(Sender: TObject);
    begin

        { Aqui você coloca o seu servidor SMTP }
        NMSMTP1.Host := 'smtp.irobotics.com';

        { Porta SMTP, Esta porta não deve ser alterada!}
        NMSMTP1.Port := 25;

        {Seu Nome de login }
        NMSMTP1.UserID := 'habelele';
    end;
end;

```

```
{ Aqui você se Conecta ao servidor }
```

```
NMSMTP1.Connect;
```

```
{ Se ocorrer algum erro durante a conexão com o servidor, o
aplicativo dá uma mensagem de erro }
```

```
if not NMSMTP1.Connected then
```

```
    raise Exception.Create('Erro de conexão');
```

```
    with NMSMTP1.PostMessage do begin
```

```
        {Aqui você digita o seu e-mail }
```

```
        FromAddress := 'roberta@iorobotics.com';
```

```
        {Aqui você digita seu nome }
```

```
        FromName := 'loja';
```

```
        {Aqui o E-mail do destinatário }
```

```
        ToAddress.Clear;
```

```
        ToAddress.Add('roberta@iorobotics.com');
```

```
    { Aqui é a parte do assunto da mensagem }
```

```
        Subject := 'Disparo de alarme';
```

```
    { Este será o corpo da mensagem }
```

```
        Body.Clear;
```

```
        Body.Add('1ª linha da mensagem');
```

```
        Body.Add('2ª linha da mensagem');
```

```
        Body.Add(''); { Linha em branco }
```

```
        Body.Add('última linha da mensagem');
```

```
end;
```

```
{ Mandar o e-mail }
```

```
NMSMTP1.SendMail;
```

```

    { É importante esta parte pois ela desconecta do servidor
}

    NMSMTP1.Disconnect;

end;

procedure TForm1.Timer4Timer(Sender: TObject);
begin
    { Aqui você coloca o seu servidor SMTP }
    NMSMTP1.Host := 'smtp.iorobotics.com';

    { Porta SMTP, Esta porta não deve ser alterada!}
    NMSMTP1.Port := 25;

    {Seu Nome de login }
    NMSMTP1.UserID := 'habelele';

    { Aqui você se Conecta ao servidor }
    NMSMTP1.Connect;

    { Se ocorrer algum erro durante a conexão com o servidor, o
    aplicativo dá uma mensagem de erro }
    if not NMSMTP1.Connected then
        raise Exception.Create('Erro de conexão');

        with NMSMTP1.PostMessage do begin
            {Aqui você digita o seu e-mail }
            FromAddress := 'roberta@iorobotics.com';
            {Aqui você digita seu nome }
            FromName := 'loja';
            {Aqui o E-mail do destinatário }
            ToAddress.Clear;
            ToAddress.Add('roberta@iorobotics.com');

```

```

    { Aqui é a parte do assunto da mensagem }
    Subject := 'Disparo de alarme';

    { Este será o corpo da mensagem }
    Body.Clear;
    Body.Add('1ª linha da mensagem');
    Body.Add('2ª linha da mensagem');
    Body.Add(''); { Linha em branco }
    Body.Add('última linha da mensagem');

end;

    { Mandar o e-mail }
    NMSMTP1.SendMail;
    { É importante esta parte pois ela desconecta do servidor
}

    NMSMTP1.Disconnect;

    TIMER4.ENABLED:=FALSE;
END;

procedure TForm1.Edit1Change(Sender: TObject);
begin

end;

procedure TForm1.Edit2Change(Sender: TObject);
begin

end;

procedure TForm1.Label18Click(Sender: TObject);
begin

```

end;

End.